

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JANE MANFRON BUDEL

**ANÁLISE MORFOANATÔMICA DE PARTES VEGETATIVAS AÉREAS
DE ESPÉCIES DE *Baccharis* L. (ASTERACEAE) DO SUL DO BRASIL**

**CURITIBA
2009**

JANE MANFRON BUDEL

**ANÁLISE MORFOANATÔMICA DE PARTES VEGETATIVAS AÉREAS
DE ESPÉCIES DE *Baccharis* L. (ASTERACEAE) DO SUL DO BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, do Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Doutor em Ciências Farmacêuticas.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia do Rocio Duarte

**CURITIBA
2009**

Aos meus pais,
ao meu esposo Alexandre, à minha filha
Giovana e ao bebê que está para chegar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e pela saúde.

Aos meus pais, Natalina e José (*in memoriam*) que me ensinaram a ser firme, perseverante, a respeitar a todos e a amar a Deus e ao próximo.

Ao meu esposo, Alexandre, pela paciência dispensada durante esses quatro anos de trabalho e pelas horas de conviência roubadas.

À minha filha, Giovana, que sem saber ao certo, dividiu o tempo de convívio com a mãe e com esta tese, e ao bebê que está chegando.

À minha orientadora Profa. Márcia do Rocio Duarte, agradeço a oportunidade, a orientação, os ensinamentos e incentivos. Também, pela confiança e amizade em todas as fases da minha vida profissional e pessoal. Agradeço, também, o acolhimento, o bom humor cativante e as dicas decisivas na pesquisa e na confecção da tese.

Ao taxonomista Prof. Dr. Nelson Ivo Matzenbacher, pela identificação das espécies, e a sua família, pela acolhida em sua fazenda para a coleta dos exemplares.

Ao grande amigo Paulo Vitor Farago, pela coleta de *B. caprariifolia* e pelo incentivo em todos os momentos.

À taxonomista e amiga Inês Janete Matozzo Takeda, pela foto de *B. coridifolia*.

A Amilton e Maria Budel, pelo infatigável auxílio nos cuidados com a minha filha.

Aos meus queridos amigos Célio Horst Waldraff e Cristiane Budel Waldraff, pelo incentivo e imprescindível apoio.

Ao Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná, pelo uso dos laboratórios.

Aos funcionários do Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná, Regina, Sérgio e Rosângela, pelo auxílio no processamento do material para a microscopia eletrônica de varredura.

Ao grande amigo Nilson, do Laboratório de Botânica Estrutural da Universidade Federal do Paraná, pela amizade e pelo auxílio para a confecção do laminário.

À técnica de laboratório, Maria do Rocio Baldon Reis, pelo auxílio e colaboração.

À Regina Montrezol, secretária do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, pela atenção, incentivo e simpatia constantes.

Aos demais Professores, colegas e funcionários do Departamento de Farmácia e Botânica, pela colaboração e amizade durante a realização do curso.

"Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes, mas não esqueço de que minha vida é a maior empresa do mundo. E que posso evitar que ela vá à falência.

Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver, apesar de todos os desafios, incompreensões e períodos de crise.

Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e se tornar um autor da própria história. É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis no recôndito da sua alma. É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.

Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos. É saber falar de si mesmo. É ter coragem para ouvir um não. É ter segurança para receber uma crítica, mesmo que injusta.

Pedras no caminho? Guardo todas, um dia vou construir um castelo..."

Fernando Pessoa

RESUMO

Baccharis L. é um dos maiores gêneros de Asteraceae e compreende cerca de 400 espécies. Levantamentos etnobotânicos realizados em diversas comunidades sul-americanas relatam que o uso de representantes de *Baccharis* tem sido frequente na medicina tradicional, principalmente como analgésico, diurético, espasmolítico, antidiabético, anti-infeccioso e estomáquico. O presente trabalho objetivou estudar a morfologia externa e a anatomia de partes vegetativas aéreas de *Baccharis anomala* DC., *B. caprariifolia* DC., *B. coridifolia* DC., *B. megapotamica* Spreng., *B. microcephala* Baker, *B. ochracea* Spreng., *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso, *B. spicata* (Lam.) Baill., *B. stenocephala* Baker, *B. trimera* (Less.) DC., *B. uncinella* DC. e *B. usterii* Heering. O material vegetal foi analisado, utilizando-se métodos habituais de microscopia fotônica e de microscopia eletrônica de varredura. Com relação aos caracteres diferenciais, dentre as espécies não aladas, *B. anomala* mostra folha de contorno oval, base levemente reentrante, margem denteada mucronulada, células epidérmicas de contorno sinuoso e tricomas tectores cônicos. *Baccharis caprariifolia* apresenta folha de contorno oblongo, margem denteada mucronada na porção média superior e tricomas tectores flageliformes simples unisseriados com células isodiamétricas na base. *Baccharis coridifolia* possui folha de ápice agudo mucronulado, margem ciliada e tricomas tectores flageliformes ramificados unisseriados com células da base que se alargam. Em *B. megapotamica* notam-se tricomas glandulares não capitados unisseriados que se dobram. *Baccharis ochracea* evidencia caule de contorno irregular com sete projeções. *Baccharis singularis* apresenta folha penínervia e de contorno elíptico. *Baccharis spicata* mostra filotaxia oposta, folha de contorno lanceolado e margem denteada. *Baccharis uncinella* possui folha de ápice obtuso mucronulado e tricomas tectores flageliformes ramificados com células isodiamétricas na base. Dentre as espécies aladas, *B. microcephala* revela alas estreitas e *B. stenocephala* mostra ramos secundários bialados e ramos principais trialados. *Baccharis trimera* possui tricomas tectores flageliformes ramificados unisseriados em forma de T. Em *B. usterii*, é verificada a presença de folhas e de tricomas glandulares não capitados unisseriados. As características observadas nas espécies estudadas contribuem para o controle da qualidade do material vegetal de *Baccharis* spp. e fornecem subsídios taxonômicos ao gênero e à família Asteraceae.

Palavras-chave: Asteraceae, *Baccharis*, morfologia, tricomas, plantas medicinais

ABSTRACT

Baccharis L. is one of the major genera of Asteraceae and comprises about 400 species. Ethnobotanical data from several South American communities report that *Baccharis* taxa have been used in traditional medicine, mainly as analgesic, diuretic, spasmolytic, antidiabetic, antiseptic and stomachic. This work aimed at studying the morpho-anatomy of the aerial vegetative organs from *Baccharis anomala* DC., *B. caprariifolia* DC., *B. coridifolia* DC., *B. megapotamica* Spreng., *B. microcephala* Baker, *B. ochracea* Spreng., *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso, *B. spicata* (Lam.) Baill., *B. stenocephala* Baker, *B. trimera* (Less.) DC., *B. uncinella* DC. and *B. usterii* Heering. The botanical material was investigated according to standard methods of light and scanning electron microscopy. Considering differential characters, among non-alate species, *B. anomala* shows oval blade, slightly re-entrant base, mucronulated-dentate margin, epidermal cells with sinuous contour and conical non-glandular trichomes. *Baccharis caprariifolia* leaves present oblong contour, mucronated-dentate margin from middle to upper region and simple uniseriate flagelliform non-glandular trichomes with isodiametric cells at the base. *Baccharis coridifolia* leaves have mucronulated-acute apex, ciliated margin and branched uniseriate flagelliform non-glandular trichomes with cells that extend from the base. In *B. megapotamica* the non-capitate uniseriate glandular trichomes that are bent. *Baccharis ochracea* reveals stems of irregular shape with seven projections. *Baccharis singularis* presents pinnate leaves with elliptical shape. *Baccharis spicata* leaves show opposite arrangement and are spear-shaped with dentate margin. *Baccharis uncinella* leaves have mucronulated-obtuse apex and branched flagelliform non-glandular trichomes with isodiametric cells at the base. Among the alate species, *B. microcephala* demonstrates narrow winged vegetative branches. *Baccharis stenocephala* shows 2-alate side branches and 3-alate main branches. *Baccharis trimera* has branched uniseriate flagelliform non-glandular trichomes with T-shape. In *B. usterii*, the presence of leaves and non-capitate uniseriate glandular trichomes is verified. These observed features can contribute as quality approach for raw materials from *Baccharis* spp. and can provide some further taxonomic data for the genus and Asteraceae.

Key words: Asteraceae, *Baccharis*, morphology, trichomes, medicinal plants

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|-------------|---|----|
| QUADRO 1 - | POSIÇÃO SISTEMÁTICA DAS ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i> | 24 |
| QUADRO 2 - | CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i> NÃO ALADAS..... | 60 |
| QUADRO 3 - | CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i> ALADAS..... | 96 |
| FIGURA 1 - | <i>Baccharis anomala</i> DC., ASTERACEAE..... | 64 |
| FIGURA 2 - | <i>Baccharis anomala</i> DC., ASTERACEAE – FOLHA..... | 65 |
| FIGURA 3 - | <i>Baccharis anomala</i> DC., ASTERACEAE – SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE..... | 66 |
| FIGURA 4 - | <i>Baccharis caprariifolia</i> DC., ASTERACEAE..... | 67 |
| FIGURA 5 - | <i>Baccharis caprariifolia</i> DC., ASTERACEAE..... | 68 |
| FIGURA 6 - | <i>Baccharis caprariifolia</i> DC., ASTERACEAE – SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE..... | 69 |
| FIGURA 7 - | <i>Baccharis coridifolia</i> DC., ASTERACEAE..... | 70 |
| FIGURA 8 - | <i>Baccharis coridifolia</i> DC., ASTERACEAE..... | 71 |
| FIGURA 9 - | <i>Baccharis coridifolia</i> DC., ASTERACEAE – SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE..... | 72 |
| FIGURA 10 - | <i>Baccharis megapotamica</i> SPRENG., ASTERACEAE..... | 73 |
| FIGURA 11 - | <i>Baccharis megapotamica</i> SPRENG., ASTERACEAE – VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR..... | 74 |
| FIGURA 12 - | <i>Baccharis megapotamica</i> SPRENG., ASTERACEAE – FOLHA | 75 |
| FIGURA 13 - | <i>Baccharis megapotamica</i> SPRENG., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE..... | 76 |
| FIGURA 14 - | <i>Baccharis ochracea</i> SPRENG., ASTERACEAE..... | 77 |
| FIGURA 15 - | <i>Baccharis ochracea</i> SPRENG., ASTERACEAE..... | 78 |
| FIGURA 16 - | <i>Baccharis ochracea</i> SPRENG., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE..... | 79 |
| FIGURA 17 - | <i>Baccharis singularis</i> (VELL.) G.M. BARROSO, ASTERACEAE..... | 80 |
| FIGURA 18 - | <i>Baccharis singularis</i> (VELL.) G.M. BARROSO, ASTERACEAE..... | 81 |
| FIGURA 19 - | <i>Baccharis singularis</i> (VELL.) G.M. BARROSO, ASTERACEAE – SECÇÃO TRANSVERSAL DO PECÍOLO.. | 82 |
| FIGURA 20 - | <i>Baccharis singularis</i> (VELL.) G.M. BARROSO, ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE..... | 83 |
| FIGURA 21 - | <i>Baccharis spicata</i> (LAM.) BAILL., ASTERACEAE..... | 84 |
| FIGURA 22 - | <i>Baccharis spicata</i> (LAM.) BAILL., ASTERACEAE – VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR (MEV)..... | 85 |
| FIGURA 23 - | <i>Baccharis spicata</i> (LAM.) BAILL., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DA FOLHA..... | 86 |
| FIGURA 24 - | <i>Baccharis spicata</i> (LAM.) BAILL., ASTERACEAE..... | 87 |
| FIGURA 25 - | <i>Baccharis uncinella</i> DC., ASTERACEAE..... | 88 |
| FIGURA 26 - | <i>Baccharis uncinella</i> DC., ASTERACEAE – FOLHA..... | 89 |
| FIGURA 27 - | <i>Baccharis uncinella</i> DC., ASTERACEAE – CAULE..... | 90 |
| FIGURA 28 - | <i>Baccharis microcephala</i> DC., ASTERACEAE..... | 97 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| FIGURA 29 - | <i>Baccharis microcephala</i> DC., ASTERACEAE – SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO..... | 98 |
| FIGURA 30 - | <i>Baccharis microcephala</i> DC., ASTERACEAE | 99 |
| FIGURA 31 - | <i>Baccharis microcephala</i> DC., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO..... | 100 |
| FIGURA 32 - | <i>Baccharis stenocephala</i> BAKER, ASTERACEAE..... | 101 |
| FIGURA 33 - | <i>Baccharis stenocephala</i> BAKER, ASTERACEAE | 102 |
| FIGURA 34 - | <i>Baccharis stenocephala</i> BAKER, ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO..... | 103 |
| FIGURA 35 - | <i>Baccharis trimera</i> (LESS.) DC., ASTERACEAE..... | 104 |
| FIGURA 36 - | <i>Baccharis trimera</i> (LESS.) DC., ASTERACEAE..... | 105 |
| FIGURA 37 - | <i>Baccharis trimera</i> (LESS.) DC., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO..... | 106 |
| FIGURA 38 - | <i>Baccharis usterii</i> HEERING, ASTERACEAE..... | 107 |
| FIGURA 39 - | <i>Baccharis usterii</i> HEERING, ASTERACEAE..... | 108 |
| FIGURA 40 - | <i>Baccharis usterii</i> HEERING, ASTERACEAE – SECÇÃO TRANSVERSAL DO EIXO CAULINAR..... | 109 |

LISTA DE SIGLAS

| | | |
|-----------------------|---|---|
| CCD | - | Cromatografia em Camada Delgada |
| CG | - | Cromatografia Gasosa |
| CG/EM | - | Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massa |
| CLAE | - | Cromatografia Líquida de Alta Eficiência |
| CLV | - | Cromatografia Líquida a Vácuo |
| CP | - | Cromatografia em Papel |
| ICN | - | Instituto de Biociências da UFRGS |
| IV | - | Infravermelho |
| MEV | - | Microscopia Eletrônica de Varredura |
| RMN | - | Ressonância Magnética Nuclear |
| ¹ H – RMN | - | Ressonância Magnética Nuclear de Próton |
| ¹³ C – RMN | - | Ressonância Magnética Nuclear de Carbono-13 |
| UFRGS | - | Universidade Federal do Rio Grande do Sul |
| UV | - | Ultravioleta |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 OBJETIVO GERAL | 15 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 16 |
| 3.1 FAMÍLIA ASTERACEAE | 16 |
| 3.2 GÊNERO <i>Baccharis</i> | 17 |
| 3.3 ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i> | 23 |
| 3.3.1 <i>Baccharis anomala</i> DC. | 24 |
| 3.3.2 <i>Baccharis caprariifolia</i> DC. | 25 |
| 3.3.3 <i>Baccharis coridifolia</i> DC. | 26 |
| 3.3.4 <i>Baccharis megapotamica</i> Spreng. | 27 |
| 3.3.5 <i>Baccharis microcephala</i> Baker | 28 |
| 3.3.6 <i>Baccharis ochracea</i> Spreng. | 29 |
| 3.3.7 <i>Baccharis singularis</i> (Vell.) G.M. Barroso | 30 |
| 3.3.8 <i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill. | 30 |
| 3.3.9 <i>Baccharis stenocephala</i> Baker | 31 |
| 3.3.10 <i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC. | 32 |
| 3.3.11 <i>Baccharis uncinella</i> DC. | 37 |
| 3.3.12 <i>Baccharis usterii</i> Heering | 39 |
| 3.4 ESTUDOS DE OUTRAS ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i> | 39 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS | 49 |
| 4.1 MATERIAL BOTÂNICO | 49 |
| 4.2 ESTUDO MORFOANATÔMICO | 49 |
| 4.2.1 Lâminas semipermanentes | 50 |
| 4.2.2 Lâminas permanentes | 50 |
| 4.2.3 Testes microquímicos | 50 |
| 4.2.4 Microscopia eletrônica de varredura | 51 |
| 5 RESULTADOS | 52 |
| 5.1 ESPÉCIES NÃO ALADAS - <i>Baccharis anomala</i> DC., <i>B. caprariifolia</i> DC., <i>B. coridifolia</i> DC., <i>B. megapotamica</i> Spreng., <i>B. ochracea</i> Spreng., <i>B. singularis</i> (Vell.) G.M. Barroso, <i>B. spicata</i> (Lam.) Baill. e <i>B. uncinella</i> DC. | 52 |
| 5.1.1 Análise morfológica externa | 52 |
| 5.1.2 Análise anatômica | 53 |
| 5.1.2.1 Folha | 53 |
| 5.1.2.2 Caule | 58 |
| 5.2 ESPÉCIES ALADAS - <i>Baccharis microcephala</i> DC., <i>B. stenocephala</i> Baker, <i>B. trimera</i> (Less.) DC. e <i>B. usterii</i> Heering | 91 |
| 5.2.1 Análise morfológica externa | 91 |
| 5.2.2 Análise anatômica | 91 |
| 5.2.2.1 Cladódios | 91 |
| 5.2.2.2 Folha de <i>Baccharis usterii</i> | 94 |
| 6 DISCUSSÃO | 110 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 126 |
| REFERÊNCIAS | 128 |

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem grande diversidade de espécies botânicas com potencial terapêutico ainda não pesquisado. Essas taxa podem ser fontes de inovações farmacológicas para as mais diversas áreas da saúde humana. A importância medicinal, econômica e ecológica de espécies nativas brasileiras, bem como o risco de sua extinção pela ação predatória do homem, têm motivado estudos dessas plantas, visando sua preservação e aproveitamento racional (SOUZA *et al.*, 2003; MARTINS *et al.*, 2006).

Asteraceae Dumort., também conhecida como Compositae Giseke, é a maior família de Asterales e compreende aproximadamente 1600 gêneros e 23000 espécies. No Brasil, ocorrem cerca de 300 gêneros e 2000 espécies. São plantas de ampla distribuição e bem representadas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas (JUDD *et al.*, 1999; SOUZA, LORENZI, 2005).

Entre os maiores gêneros de Asteraceae está *Baccharis* L., que compreende cerca de 400 espécies (JUDD *et al.*, 1999), distribuídas dos Estados Unidos à Argentina, sendo que 90% ocorrem na América do Sul. Atualmente, são reconhecidas cerca de 150 espécies de *Baccharis* ocorrentes no Brasil (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Na região Sudoeste do país, existem aproximadamente 120 espécies. A grande concentração de espécies no Brasil e nos Andes indica que toda essa área é o provável centro de origem do gênero. Normalmente, são arbustos perenes de 50cm a 4m de altura (CARNEIRO, FERNANDES, 1996; BARROSO, BUENO, 2002).

Espécies de Asteraceae são importantes economicamente para o homem, pois auxiliam no combate à erosão, contribuem para a colonização dos ambientes em regeneração por meio da atração de polinizadores e podem ser utilizadas como plantas ornamentais. Em contraposição, podem apresentar-se como pragas de difícil combate em pastagens, ocasionando o envenenamento do gado. Todavia, o destaque maior está na medicina, sendo que várias espécies são utilizadas popularmente (BARROSO, 1976; ZARDINI, 1984; CARNEIRO, FERNANDES, 1996; ALONSO, 1998; HEINRICH *et al.*, 1998; CASTRO, FERREIRA, 2001; TAKEDA, FARAGO, 2001; BARROSO, BUENO, 2002; STASI *et al.*, 2002; ALONSO, DESMARCHELIER, 2006; ABAD, BERMEJO, 2007; HEIDEN *et al.*, 2007a).

Levantamentos etnobotânicos realizados em diversas comunidades sulamericanas, que utilizam plantas para o tratamento de enfermidades, indicam o uso de representantes de *Baccharis* principalmente como analgésico, diurético, espasmolítico, antidiabético, anti-infeccioso e estomáquico. Dentre as espécies mais importantes, destacam-se *Baccharis anomala* DC., *B. caprariifolia* DC., *B. coridifolia* DC., *B. megapotamica* Spreng., *B. microcephala* Baker, *B. ochracea* Spreng., *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso, *B. spicata* (Lam.) Baill., *B. stenocephala* Baker, *B. trimera* (Less.) DC., *B. uncinella* DC. e *B. usterii* Heering (BANDONI *et al.*, 1972; AMAT, 1983; ZARDINI, 1984; GALVANI, BARRENECHE, 1994; MENTZ, LUTZEMBERGER, SCHENKEL, 1997; RITTER *et al.*, 2002; MARTINAZZO, MARTINS, 2004; SOUZA *et al.*, 2004; BEZERRA *et al.*, 2005; CRESTANI *et al.*, 2005; VERDI, BRIGHENTE, PIZZOLATTI, 2005; AZEVEDO, SILVA, 2006; FENNER *et al.*, 2006; FREIRE *et al.*, 2006; HEIDEN *et al.*, 2006b; SILVA *et al.*, 2006a; SOUZA, FELFILI, 2006; VENDRUSCOLO, MENTZ, 2006; ABAD, BERMEJO, 2007).

A morfoanatomia de espécies de *Baccharis* tem sido investigada para tentar dirimir dúvidas resultantes da dificuldade de identificação (SILVA, GROTTA, 1971; ARIZA-ESPINAR, 1973a; BARROSO, 1976; JORGE, PEREIRA, SILVA, 1991; CHICOUREL *et al.*, 1997; OLIVEIRA, BASTOS, 1998; CORTADI *et al.*, 1999; GIANELLO *et al.*, 2000; ORTINS, AKISUE, 2000; BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003; 2004a; 2004b; BUDEL *et al.*, 2003; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007; PETENATTI *et al.*, 2007; RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008) e é comum a confusão entre diferentes representantes conhecidos pelo mesmo nome popular e usados indiscriminadamente para a mesma finalidade terapêutica (DEGEN *et al.*, 2005).

Incontestavelmente, uma das principais causas de equívocos na identificação de fármacos vegetais é o uso inadequado dos nomes populares. É frequente uma mesma espécie vegetal possuir diversos nomes vulgares e, por outro lado, um nome comum pode designar diversas espécies vegetais (TOIGO *et al.*, 2004; DEGEN *et al.*, 2005; LORENZI, MATOS, 2008).

A identificação desse grupamento vegetal oferece dificuldades até mesmo para especialistas, como é o caso das espécies de *Baccharis* que exibem cladódios, caules que se mostram alados, cujas projeções desempenham papel de folha. Essas espécies são conhecidas como carquejas (WATANABE, RAMBO, MARQUES, 2005). A título de exemplificação, *B. trimera* é muito confundida com

B. crispa Spreng., *B. microcephala*, *B. opuntioides* Mart. ex Baker, *B. stenocephala* e *B. usterii* (BARROSO, BUENO, 2002; ALONSO, DESMARCHELIER, 2006; RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008; SCHNEIDER, BOLDRINI, 2008b); *B. apicifolia* A.A. Schneid. & Boldrini e *B. flexuosiramosa* A.A. Schneid. são similares a *B. milleflora* (Less.) DC. e *B. organensis* Baker, respectivamente (SCHNEIDER, BOLDRINI, 2008b). Da mesma forma que *B. jocheniana* G. Heiden & Macias é comparada a *B. myriocephala* e *B. crispa*, enquanto que *B. ramboi* G. Heiden & Macias é parecida com *B. pseudovillosa* Malag. & J.E. Vidal (HEIDEN, IGANCI, MACIAS, 2008).

A falta de dados para o controle da qualidade e as semelhanças morfológicas entre taxa providos de alas têm levado o mercado farmacêutico de produtos fitoterápicos à comercialização concomitante de várias espécies, como ocorre com as carquejas, que apresentam sabor amargo e que são adicionadas de outras com sabor doce, para uma melhor aceitação pelos consumidores (WATANABE, RAMBO, MARQUES, 2005; DRESCH *et al.*, 2006). Castro e Ferreira (2001) afirmam que há a necessidade de elaboração de monografias farmacopeicas das espécies de *Baccharis* empregadas como matéria-prima farmacêutica.

As carquejas sofrem extrativismo, o que agrava o problema da qualidade. A mistura de espécies, a identificação botânica equivocada, a coleta em barrancos e beiras de estradas contribuem para o comércio inadequado desse fármaco (BONA *et al.*, 2002; 2003; HEIDEN *et al.*, 2006b).

De um modo geral, a espécie mais estudada morfoanatomicamente é *B. trimera*, seguida de *B. articulata* (Lam.) Pers. e de *B. crispa*, espécies de carquejas usadas indistintamente na medicina popular como diurético e estomáquico. As carquejas também têm sido usadas popularmente como coadjuvantes terapêuticos em tratamentos para perda de peso e desintoxicação (STASI, OLIVEIRA, CARVALHAES, 2002; DICKEL, RATES, RITTER, 2007).

Das espécies não aladas, a mais citada é *B. dracunculifolia*, que tem sido investigada pela resina utilizada pelas abelhas para formar a própolis verde e também pelo óleo essencial empregado na indústria de perfumaria (LAWRENCE, 1999; PARK, ALENCAR, AGUIAR, 2002; NASCIMENTO *et al.*, 2008).

Inúmeras espécies de *Baccharis*, usadas como medicinais, ainda não foram estudadas cientificamente. As evidências químicas, botânicas e farmacológicas incentivam o estudo mais aprofundado dessas espécies, contribuindo para o

desenvolvimento de fitoterápicos, bem como para evitar intoxicações e o uso de plantas que não tenham efeito sobre processos patológicos que se pretenda combater.

Estudos farmacognósticos iniciam-se com a correta identificação da espécie vegetal estudada e, dentre as evidências utilizadas para esse fim, as características morfológicas externas e anatômicas são as mais acessíveis. Considerando que as plantas medicinais são comercializadas, em grande parte, sob a forma rasurada ou em pó, as descrições morfoanatômicas estão entre os primeiros parâmetros para o controle de qualidade (MARTINS *et al.*, 2006).

1.1 OBJETIVO GERAL

Realizar estudos morfoanatômicos comparativos de partes vegetativas aéreas de espécies do gênero *Baccharis* (Asteraceae) do Sul do Brasil, a saber: *B. anomala*, *B. caprariifolia*, *B. coridifolia*, *B. megapotamica*, *B. microcephala*, *B. ochracea*, *B. singularis*, *B. spicata*, *B. stenocephala*, *B. trimera*, *B. uncinella* e *B. usterii*, com aplicações para o controle da qualidade farmacognóstico.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar análise morfológica de órgãos vegetativos aéreos das espécies.

Realizar estudo anatômico de caule e folha das espécies.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 FAMÍLIA ASTERACEAE

As Asteraceae são plantas de hábito variado, desde espécies herbáceas e subarbustos a excepcionalmente, árvores ou lianas. Aproximadamente 98% dos gêneros são constituídos por representantes de pequeno porte. As folhas são também muito variadas, inteiras ou fendidas, de disposição alterna, menos frequentemente oposta, latescentes ou não. A inflorescência típica das Asteraceae é o capítulo, que é composto por flores geralmente sésseis, assentadas sobre um receptáculo comum e cercado por brácteas involucrais dispostas em uma ou mais séries (BARROSO, 1991; JOLY, 1998; SOUZA, LORENZI, 2005).

Representantes da família Asteraceae são hermafroditas ou de sexo separado, podendo estar na mesma inflorescência ou em plantas dioicas. As flores são pentâmeras com cálice modificado, servindo à disseminação do fruto. O fruto é seco indeiscente, tipo aquênio, disperso pelo vento ou encerrado no capítulo (BARROSO, 1991; JOLY, 1998; SOUZA, LORENZI, 2005).

Muitas Asteraceae são cultivadas como ornamentais, destacando-se *Leucanthemum vulgare* Lam. e *Chrysanthemum* spp.; outras são utilizadas como medicinais, a exemplo de *Baccharis* spp., *Matricaria recutita* L., *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni, *Achillea millefolium* L. e *Mikania* spp. Essa família inclui inúmeras espécies invasoras, como *Baccharis dracunculifolia* DC., *Bidens pilosa* L., *Sonchus oleraceus* L. e *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. (SOUZA, LORENZI, 2005).

O sucesso evolutivo do táxon pode ser atribuído à diversidade de metabólitos secundários e a uma combinação de poliacetilenos e lactonas sesquiterpênicas que atuam como compostos de defesa (EMERENCIANO *et al.*, 1986; CRONQUIST, 1988; JUDD *et al.*, 1999). Os flavonoides têm se mostrado como bons marcadores para as tribos e subtribos da família (EMERENCIANO, 2001; SHARP *et al.*, 2001).

3.2 GÊNERO *Baccharis* L.

Baccharis pertence à família Asteraceae, à subfamília Asteroideae e à tribo Astereae. Asteroideae é monofilética e compreende dez tribos, sendo Astereae a segunda maior em número de espécies (JUDD *et al.*, 1999). A origem do nome *Baccharis* (*Bakkharis*) vem do grego, antiga denominação para algumas plantas arbustivas (KISSMANN, GROTH, 1999), e chegou a ser empregado para designar plantas que nada têm a ver com os atuais representantes. Em 1737, Linné, em sua obra *Hortus Cliffortianus*, denominou de *Baccharis* várias espécies de diversos gêneros contemporâneos, mas apenas *B. halimifolia* L. poderia ser enquadrada como um verdadeiro exemplar de *Baccharis* (ARIZA-ESPINAR, 1973a).

Esse erro foi repetido novamente por Linné em sua obra *Species Plantarum* (1753). Mais tarde, em 1794, Ruiz e Pavón propuseram o gênero *Molina*, com base no caráter dioico de suas espécies. Em consequência, esse seria o nome correto para o gênero. Lamentavelmente, em 1807, Persoon em vez de passar a *Molina* a única espécie “linneana” autêntica (*B. halimifolia*), transferiu todas as *Molina* de Ruiz e Pavón a *Baccharis*. Desde então, a maioria dos autores têm usado esse nome, e *Molina* de Ruiz e Pavón passou a *nomen rejiciendum* (ARIZA-ESPINAR, 1973a).

Em 1831, Lessing agrupou as espécies providas de caules alados e denominou de *Alatae*. De Candolle, em 1836, foi o primeiro autor a estabelecer uma classificação em nível infragenérico de *Baccharis*. Subdividiu o gênero em oito seções, embasado, principalmente, na morfologia das folhas: *Trinervatae* DC., *Cuneifoliae* DC., *Discolores* DC., *Oblongifoliae* DC., *Sergilae* DC., *Caulopterae* DC., *Distichae* DC. e *Lepidophyllae* DC. Essas duas últimas são integradas por espécies que, atualmente, não pertencem ao gênero (GIULIANO, 2001).

Entre os anos de 1841 e 1856, Hooker e Arnott, Gardner, Rémy e Weddell utilizaram o sistema de De Candolle para classificar as espécies estudadas por eles (sul-americanas, brasileiras, chilenas e andinas, respectivamente). Em 1882, Baker empregou um critério similar para classificar as espécies brasileiras, considerando quatro das seções de De Candolle (*Cuneifoliae*, *Discolores*, *Oblongifoliae* e *Caulopterae*) e agregando outras duas: *Aphyllae* Baker e *Angustifoliae* Baker (GIULIANO, 2001).

Baker reuniu todas as plantas conhecidas como carqueja na série *Caulopterae* e designou, para a espécie *Baccharis genistelloides* Pers., as seguintes

variedades: *B. genistelloides* var. *trimera* Baker, *B. genistelloides* var. *cylindrica* Baker, *B. genistelloides* var. *milleflora* Baker, *B. genistelloides* var. *crispa* Baker e *B. genistelloides* var. *brachystachys* Baker (BARROSO, 1976). Segundo Dresch *et al.* (2006), Baker afirmou que a espécie *B. genistelloides* é uma planta andina de altitude e que as variedades correspondem a plantas que ocorrem no Brasil e que já haviam sido descritas anteriormente como espécies independentes por outros autores. Esses autores afirmam que o nome *B. genistelloides* é proveniente de interpretação errônea dos nomes das espécies de *Baccharis*, corrente no século XIX entre os botânicos, e difundida por meio da primeira edição da Farmacopeia Brasileira I.

A seção *Caulopterae* inclui entre 18 e 32 espécies, essa variação no número de representantes ocorre devido às diferentes circunscrições adotadas pelos autores na delimitação da seção e das espécies que a compõe, e ao fato de espécies tratadas em alguns trabalhos não terem sido referidas em outros (BARROSO, 1976; HEIDEN, 2005; HEIDEN *et al.*, 2007b).

Entre 1902 e 1904, Heering propôs uma organização muito diferente, dando maior importância aos caracteres florais e ao agrupamento dos capítulos, enquanto Cuatrecasas, entre 1967 e 1969, agrupou as espécies colombianas em 16 seções, das quais 8 foram propostas por ele (GIULIANO, 2001).

Ariza-Espinar (1973a) classificou as 36 espécies próprias da região central da Argentina em 13 seções, sendo que uma dessas foi proposta por ele (*Racemosae* Ariza); enquanto Barroso (1976) organizou as espécies de *Baccharis* brasileiras em 28 grupos, porém, não utilizou a divisão por seções existentes.

Giuliano (2001) agrupou as 96 espécies de *Baccharis* argentinas em 15 seções, das quais 84 já haviam sido classificadas, portanto, 12 espécies foram colocadas dentro desse esquema de classificação.

Barroso e Bueno (2002) descreveram 69 taxons para o estado de Santa Catarina. Relataram que muitos deles participam também da flora dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e, em parte, de São Paulo e do Rio de Janeiro. Giuliano (2005) apresentou para as espécies de *Baccharis* argentinas cinco novas seções infragenéricas.

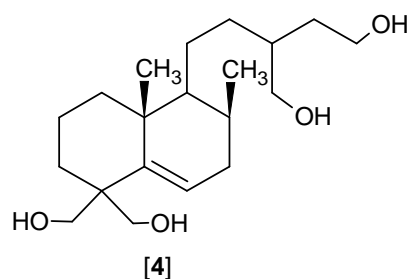
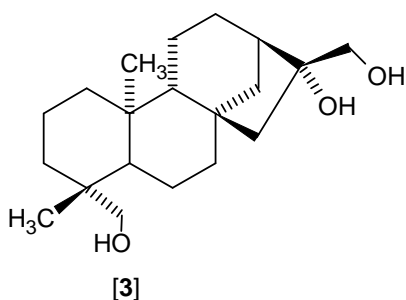
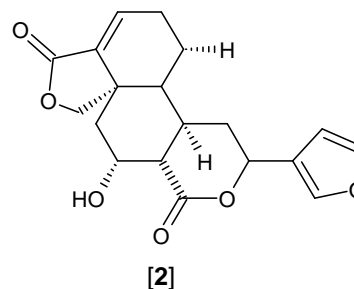
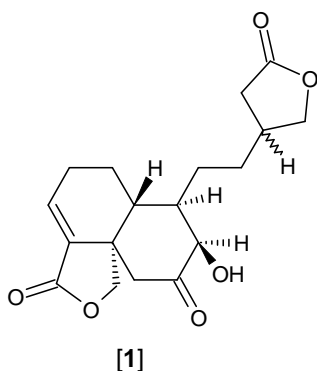
Freire *et al.* (2006) realizaram o primeiro estudo florístico completo de Asteraceae na Província de Misiones, região subtropical da Argentina e descreveram 33 espécies de *Baccharis*. Schneider e Boldrini (2008b), durante

estudo taxonômico de *Baccharis*, descreveram duas espécies que habitam regiões de altitude do Sul do Brasil, *B. apicifolia* A.A. Schneid. & Boldrini e *B. flexuosiramosa* A.A. Schneid. Esses mesmos autores confirmaram a ocorrência de *B. opuntoides* Mart. ex Baker para o estado de Santa Catarina (SCHNEIDER, BOLDRINI, 2008a).

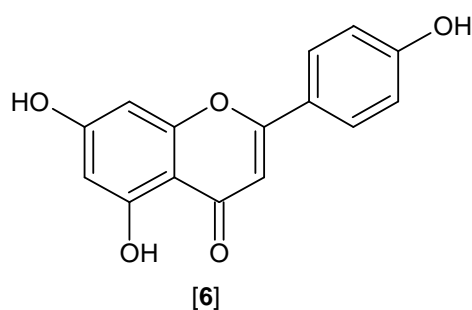
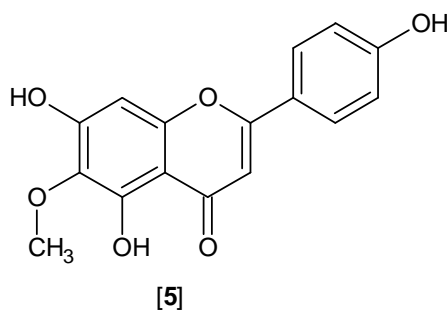
Heiden, Iganci e Macias (2008) descreveram e ilustraram duas novas espécies de *Baccharis* do Sul do Brasil, pertencentes à secção *Caulopterae*, *B. jocheniana* G. Heiden & Macias e *B. ramboi* G. Heiden & Macias.

Considerando os aspectos químicos, desde 1900, aproximadamente, esse gênero tem sido avaliado cientificamente. Atualmente, são mais de 150 compostos isolados e identificados (ABAD, BERMEJO, 2007) e cerca de 120 espécies de *Baccharis* analisadas quimicamente (VERDI, BRIGHENTE, PIZZOLATTI, 2005). Dentre os grupos estudados, já foram encontrados diterpenoides, triterpenoides, flavonoides, cumarinas e óleos essenciais (MESQUITA *et al.*, 1986; EMERENCIANO *et al.*, 1987; NORTE *et al.*, 1993; FAINI, LABBÉ, COLL, 1999; VERDI, BRIGHENTE, PIZZOLATTI, 2005; ABAD, BERMEJO, 2007). Contudo, nenhum marcador químico característico foi determinado até o presente, para diferenciar as espécies (LONNI *et al.*, 2003; 2005; SIMÕES-PIRES *et al.*, 2005a).

Diterpenoides e flavonoides representam os maiores grupos químicos em *Baccharis*. Em relação aos diterpenoides, clerodanos [1, 2], cauranos [3] e labdanos [4] podem ser encontrados (BOHLMANN *et al.*, 1981; 1982; 1985; ROSSOMANDO *et al.*, 1985; ARRIAGA-GINER *et al.*, 1986; GAMBARO *et al.*, 1986; GIVOVICH, SAN-MARTIN e CASTILLO, 1986; SAN-MARTÍN *et al.*, 1986; ZDERO *et al.*, 1986, 1989, 1991; FAINI *et al.*, 1987; SAAD, PESTCHANKER, GIORDANO, 1987; SAAD, DAVICINO, GIORDANO, 1988; TONN *et al.*, 1989; FAINI, CASTILLO, 1990; LABBÉ, FAINI, CASTILLO, 1990; ZDERO, BOHLMANN, NIEMEYER, 1990; JAKUPOVIC, SCHUSTER, WASSHAUSEN, 1991; LABBÉ, CASTILLO, HERNANDEZ, 1991; FAINI, LABBÉ, POLANCO, 1992; DAI *et al.*, 1993; LIU *et al.*, 1993; SUTTISRI *et al.*, 1994; ULUBELEM *et al.*, 1994; HE *et al.*, 1996; CEÑAL *et al.*, 1997; LI *et al.*, 1997; WACHTER, MONTENEGRO, TIMMERMAN, 1999; GIANELLO *et al.*, 2000; JUAN-HIKAWCZUK *et al.*, 2002; AKAIKE *et al.*, 2003; VERDI *et al.*, 2004; HAYASHI *et al.*, 2005; GUO *et al.*, 2006; ABAD, BERMEJO, 2007; PETENATTI *et al.*, 2007).



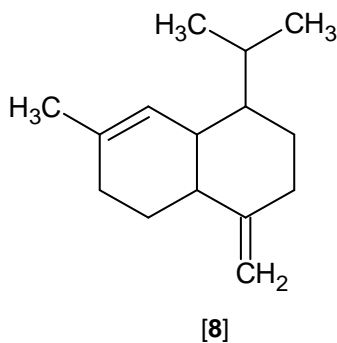
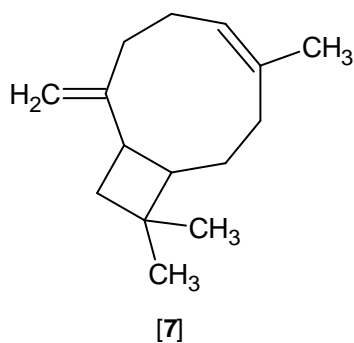
Flavonoides representados principalmente pelas flavonas são abundantes no gênero (BANDONI *et al.*, 1978; MESQUITA *et al.*, 1986; SHARP *et al.*, 2001; MOREIRA *et al.*, 2003b; VERDI *et al.*, 2004; VERDI, BRIGHENTE, PIZZOLATTI, 2005; SILVA *et al.*, 2006a; ABAD, BERMEJO, 2007) e, entre estas, algumas apresentam atividade biológica, a exemplo de hispidulina [5] e apigenina [6] (SOICKE, LENG-PESCHLOW, 1987; GIANELLO *et al.*, 1999; MOREIRA *et al.*, 2003b; MARTINEZ, BESSA, BENITO, 2005).



Extratos de várias espécies de *Baccharis* têm demonstrado ação farmacológica (GENE *et al.*, 1992; TORTORIELLO, AGUILAR-SANTAMARÍA, 1996;

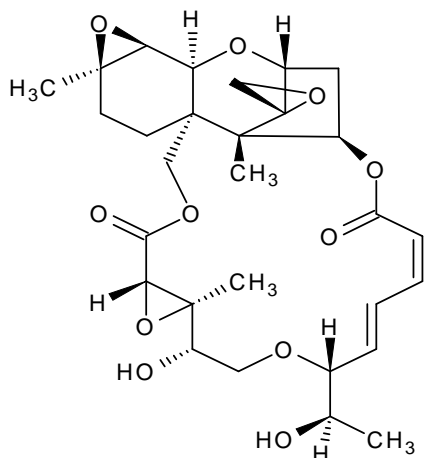
ANGELES-VERÁSTEGUI *et al.*, 1996; MUSCHIETTI *et al.*, 1998; ABAD *et al.*, 1999a; AVANCINI, WIEST, MUNDSTOCK, 2000; TORRES *et al.*, 2000; FERESIN *et al.*, 2001; WEIMANN *et al.*, 2002; BAGGIO *et al.*, 2003; COELHO *et al.*, 2004; VERDI, BRIGHENTE, PIZZOLATTI, 2005; ABAD, BERMEJO, 2007; RESENDE *et al.*, 2007; SILVA-FILHO *et al.*, 2008; FREITAS *et al.*, 2009) e atividade antioxidante também tem sido relatada para o táxon (DESMARCHELIER *et al.*, 1997; MONGELLI *et al.*, 1997; HERAS *et al.*, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2003; ROSAS-ROMERO, SAAVEDRA, 2005; SIMÕES-PIRES *et al.*, 2005b; FERRONATO *et al.*, 2006; ABAD, BERMEJO, 2007).

Baccharis é uma rica fonte de óleo essencial e muitos trabalhos se detêm na identificação dos seus constituintes, a exemplo de α -cadineno, canfeno, acetato de carquejila, carquejol, β -cariofileno [7], limoneno, γ -muuroleno [8], α -pineno, β -pineno e espatulenol (BAUER *et al.*, 1978; SILVA *et al.*, 1978; SIQUEIRA *et al.*, 1985; SIQUEIRA, SILVA, ALICE, 1986; WEYERSTAHL, MARSCHALL, CHRISTIANSEN, 1990; FERRACINI *et al.*, 1995; LOAYZA *et al.*, 1995; WEYERSTAHL, CHRISTIANSEN, MARSCHALL, 1996; ZUNINO, *et al.*, 1997; 1998; 2000; 2004; LAWRENCE, 1999; FRIZZO *et al.*, 2001; PRADO *et al.*, 2003; ARZE *et al.*, 2004; BIURRUN *et al.*, 2005; MALIZIA *et al.*, 2005a; 2005b; SIMÕES-PIRES *et al.*, 2005a; ABAD, BERMEJO, 2007; LAGO *et al.*, 2008; LAGO, ROMOFF, FÁVERO, 2008; SCHOSSLER *et al.*, 2009). Outros trabalhos relatam ainda a atividade biológica do óleo essencial como antifúngica, antibacteriana (COBOS *et al.*, 2001; DEMO *et al.*, 2005; ABAD, BERMEJO, 2007), antiulcerogênica (KLOPELL *et al.*, 2007) e repelente de insetos (GARCÍA *et al.*, 2005; ABAD, BERMEJO, 2007).

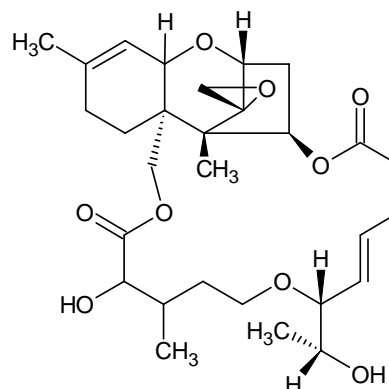


Os tricotecenos macrocíclicos, presentes em algumas espécies de *Baccharis* (JARVIS *et al.*, 1991; 1996), têm tido uma atenção especial, por sua importância no

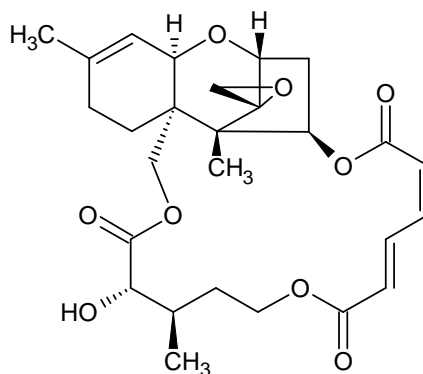
combate ao câncer e pela atividade antiviral apresentada. A bacarina [9], tricoteceno extraído de *B. megapotamica* Spreng., é atuante contra leucemia e tumores do cólon em camundongos. Roridinas, como a roridina A [10] e verrucarinas, a exemplo da verrucarina A [11], encontradas em *B. coridifolia* DC., têm mostrado atividade contra células derivadas de carcinoma humano de nasofaringe (ARISAWA *et al.*, 1985; GARCIA *et al.*, 2002; VERDI, BRIGHENTE, PIZZOLATTI, 2005).



[9]



[10]



[11]

Esses metabólitos secundários são importantes por possuírem efeitos tóxicos, podendo causar a morte de animais e seres humanos. Tricotecenos são frequentemente encontrados em *B. coridifolia*, *B. megapotamica* e *B. artemisioides* Hook. & Arn., sendo que *B. coridifolia* é considerada planta tóxica no Brasil, na Argentina e no Uruguai (LOPEZ, 1989; JARVIS *et al.*, 1991; KUTI *et al.*, 1991; BERGMANN, YAGENS, JARVIS, 1992; RIZZO *et al.*, 1997; SEBOLD,

BIANCHI, 1997; DRIEMEIER *et al.*, 2003; VARASCHIN, ALESSI, 2003; FREIRE *et al.*, 2006).

Algumas espécies desse gênero são hospedeiras de insetos herbívoros e polinizadores e apresentam a mais alta diversidade de insetos galhadores na região tropical (CARNEIRO, FERNANDES, 1996; ARDUIN, KRAUS, 2001) e são frequentemente visitadas por *Apis mellifera* em busca de néctar e pólen. A própolis tem sido alvo de várias investigações no sentido de identificar os seus componentes, de confirmar a ação farmacológica e, principalmente, de garantir o controle da qualidade da própolis verde brasileira oriunda de *B. dracunculifolia* (MATZENBACHER, 1985; OLIVEIRA, BASTOS, 1998; MIDORIKAWA *et al.*, 2001; PARK, ALENCAR, AGUIAR, 2002; KUMAZAWA *et al.*, 2003; SANTOS *et al.*, 2003; PARK *et al.*, 2004; 2005; ORSI *et al.*, 2005; SFORCIN, ORSI, BANKOVA, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2005; ABAD, BERMEJO, 2007; FUNARI, FERRO, MATHOR, 2007; NASCIMENTO *et al.*, 2008).

Matsuda e Almeida-Muradian (2008) afirmam que a própolis brasileira contém vários compostos fenólicos, principalmente artepilina-C, que é comumente encontrada quando a flora é abundante em espécies de *Baccharis*. A quantificação desse componente químico é um importante indicador da qualidade da própolis e pode ser usada como marcador no controle da qualidade da própolis verde exportada. A descrição dos tricomas, dos dutos secretores e dos fragmentos de epiderme tem sido utilizada como elemento indicador das espécies visitadas por abelhas, contribuindo para elucidar a origem botânica da própolis (OLIVEIRA, BASTOS, 1998; TEIXEIRA *et al.*, 2005; PEGORINI, MARANHO, ROCHA, 2008).

3.3 ESPÉCIES DE *Baccharis*

Entre as espécies de *Baccharis* mais comuns na região Sul do Brasil encontram-se *B. anomala* DC. (FIGURA 1A), *B. caprariifolia* DC. (FIGURA 4A), *B. coridifolia* (FIGURA 7A), *B. megapotamica* (FIGURA 10A), *B. microcephala* Baker (FIGURA 28A), *B. ochracea* Spreng. (FIGURA 14A), *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso (FIGURA 17A), *B. spicata* (Lam.) Baill. (FIGURA 21A), *B. stenocephala* Baker (FIGURA 32A), *B. trimera* (Less.) DC. (FIGURA 35A), *B. uncinella* DC. (FIGURA 25A) e *B. usterii* Heering (FIGURA 38A). A posição sistemática dessas espécies segundo o sistema de CRONQUIST (1988), encontra-se no QUADRO 1.

| Sistema de CRONQUIST(1988) | |
|----------------------------|--|
| Divisão | II – Magnoliophyta |
| Classe | 1ª – Magnoliopsida |
| Subclasse | VI – Asteridae |
| Ordem | 11 – Asterales |
| Família | 1 – Asteraceae |
| Gênero | <i>Baccharis</i> L. |
| Espécie | <i>B. anomala</i> DC. <i>B. caprariifolia</i> DC. <i>B. coridifolia</i> DC. <i>B. megapotamica</i> Spreng. <i>B. microcephala</i> Baker <i>B. ochracea</i> Spreng. <i>B. singularis</i> (Vell.) G.M. Barroso <i>B. spicata</i> (Lam.) Baill. <i>B. stenocephala</i> Baker <i>B. trimera</i> (Less.) DC. <i>B. uncinella</i> DC. <i>B. usterii</i> Heering |

QUADRO 1 – POSIÇÃO SISTEMÁTICA DAS ESPÉCIES DE *Baccharis*
 FONTE: CRONQUIST (1988)

3.3.1 *Baccharis anomala* DC.

Sinonímia: *Pingraea anomala* (DC.) F.H. Hellwig (GIULIANO, 2001; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007). Espécie pertencente ao grupo *Anomala* (BARROSO, 1976) e à seção *Trinervatae* (GIULIANO, 2001). No Brasil, ocorre de São Paulo ao Rio Grande do Sul, além de Argentina, Uruguai e Paraguai. Essa espécie é conhecida como uva-do-mato (ALICE *et al.*, 1985) e cambará-de-cipó (BARROSO, BUENO, 2002) e é utilizada popularmente como diurético (ALICE *et al.*, 1985). Barroso e Bueno (2002) acreditam que De Candolle deve ter atribuído à espécie o epíteto *anomala*, porque o hábito escandente não é comumente verificado no gênero.

A espécie apresenta ramos hispídeos, folhas ovais a ovadas, pecioladas, com mais ou menos 3-5cm de comprimento e 2,5-3cm de largura, de ápice agudo, margens denteadas, hispídas nas duas faces, principalmente sobre as nervuras,

com tricomas unisseriados, geralmente com a célula terminal mucronada ou flageliforme, raramente obtusa (BARROSO, 1976; BARROSO, BUENO, 2002).

Alice *et al.* (1985) fizeram levantamento fitoquímico de algumas espécies vegetais utilizadas na medicina popular do Rio Grande do Sul e analisaram 12 espécies de onze famílias diferentes. Entre essas, *B. anomala* evidenciou a presença de saponinas e taninos.

Vargas, Guidobono e Henriques (1991) avaliaram o extrato aquoso de espécies de plantas utilizadas na medicina popular do Brasil, a saber, *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., *Iodina rhombifolia* Hook. & Arn., *Desmodium incanum* DC., *B. anomala*, *Luehea divaricata* Mart. e *Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch., em relação à atividade mutagênica no teste de Ames (*Salmonella/microsoma*). Resultados positivos foram obtidos somente com *A. satureioides*.

3.3.2 *Baccharis caprariifolia* DC.

Sinonímia: *B. grisea* Baker e *B. recurvata* Gardner (GIULIANO, 2001). Espécie integrante do grupo *Spicata* (BARROSO, 1976) e pertencente à seção *Discolores* DC. (GIULIANO, 2001). Conhecida pelo nome popular de tupichava e vassoura-miúda é encontrada no Brasil, de São Paulo ao Rio Grande do Sul e também, na Argentina e no Paraguai. Apresenta ramos jovens densamente pilosos. As folhas são oblongas, com cerca de 2,5-4cm de comprimento e de 7-10mm de largura, com dentes agudos e mucronados nas margens (BARROSO, 1976; BARROSO, BUENO, 2002). Segundo esses autores, o nome da espécie está relacionado com a semelhança das folhas com as espécies do gênero *Capraria*.

O óleo essencial de sete espécies de *Baccharis* brasileiras, *B. caprariifolia*, *B. dracunculifolia*, *B. erioclada* DC., *B. myriocephala* DC., *B. platipoda* DC., *B. tridentata* Vahl e *B. vincaefolia* Baker, foi examinado por CG e CG/EM, identificados com base em compostos padrões previamente isolados dessas espécies e caracterizados por IV e espectros de ¹H-RMN e ¹³C-RMN. Exemplares de *B. caprariifolia* feminina e masculina apresentaram como principal componente β -cariofileno, numa proporção de 5,4% e 5,9%, respectivamente (FERRACINI *et al.*, 1995).

3.3.3 *Baccharis coridifolia* DC.

Sinonímia: *Eupatorium montevidense* Spreng. (ARIZA-ESPINAR, 1973a; GIULIANO, 2001). Essa espécie pertence ao grupo *Erigeroides* (BARROSO, 1976) e à seção *Paniculatae* Heering (GIULIANO, 2001). Ocorre em campos secos e nas margens de trilhas e estende-se desde o estado brasileiro de São Paulo até o Uruguai, no Centro-oeste da Argentina, no Paraguai e na Bolívia. É também conhecida como mio-mio, vassourinha e alecrim-do-mato em português, *romerillo*, *ajenjo del campo*, *ñoio-ñoio* em espanhol, e *toxic groundsel* em inglês (BANDONI *et al.*, 1972; ARIZA-ESPINAR, 1973a; BARROSO, 1976; TAKEDA, FARAGO, 2001; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007).

É um subarbusto de 50-80cm de altura. As folhas são lineares agudas, sésseis, rígidas, ascendentes, medindo 1,5-5cm de comprimento e 1,2-5mm de largura, com margens ciliadas e ápice mucronado. O nome *coridifolia* deve estar ligado a *coris*, *Coridis*, um gênero de Primulaceae, com folhas lineares, semelhantes à espécie *B. coridifolia* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; BARROSO, 1976; TAKEDA, FARAGO, 2001; BARROSO, BUENO, 2002).

Na América do Sul, *B. coridifolia* é considerada uma das plantas mais tóxicas para bovinos, ocasionalmente para ovinos e, mais raramente, para equinos (VARASCHIN, BARROS, JARVIS, 1998). Entretanto, *B. coridifolia* apresenta atividades *in vitro* do extrato aquoso como antioxidante e do extrato diclorometanólico como citotóxica (MONGELLI *et al.*, 1997; MONKS *et al.*, 2002), bem como as partes aéreas são utilizadas, topicamente, contra processos inflamatórios (BANDONI *et al.*, 1972; ABAD, BERMEJO, 2007).

Habermehl *et al.* (1985) isolaram nove tricotecenos macrocíclicos de *B. coridifolia*. Jarvis *et al.* (1988) identificaram esses compostos como os mesmos produzidos por um fungo do gênero *Myrothecium* e sugeriram que essa planta adquiriu genes do referido fungo, passando a produzir os tricotecenos. Mais tarde, Jarvis *et al.* (1991), em seus estudos sobre a origem dos tricotecenos em *Baccharis*, demonstraram que tais metabólitos são biossintetizados em algumas espécies após a polinização das plantas fêmeas, a exemplo de *B. coridifolia*.

Dentre as 21 espécies de *Baccharis* estudadas por Jarvis *et al.* (1991), somente *B. coridifolia* e *B. megapota mica* mostraram a presença de tricotecenos

macrocíclicos e evidenciaram uma relevante diferença na distribuição desses compostos em *B. coridifolia* masculina e feminina.

Varaschin, Barros e Jarvis (1998) pesquisaram a toxicidade dos tricotecenos macrocíclicos no gado e concluíram que são responsáveis pelas lesões necróticas no tubo gastrointestinal, sendo que a planta feminina em floração é substancialmente mais tóxica do que a planta masculina em floração ou não. Essa diferença na toxicidade é devida à quantidade de tricotecenos macrocíclicos.

Desmarchelier *et al.* (1997) avaliaram o extrato aquoso de 19 espécies Argentinas e, nesse estudo, *B. coridifolia* e *B. crispa* apresentaram alta atividade antioxidante.

As avaliações tóxica e fitoquímica de *B. coridifolia* foram realizadas por Sebold e Bianchi (1997). Esses autores encontraram flavonoides e saponinas e obtiveram resultado positivo no ensaio de toxicidade do extrato alcoólico dessa espécie.

3.3.4 *Baccharis megapotamica* Spreng.

Sinonímia: *B. pyramidalis* Gardner (GIULIANO, 2001; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007). Classificada por Barroso (1976) no grupo *Spicata* e por Giuliano (2001) na seção *Discolores* DC., pode ser encontrada em Minas Gerais, Rio de Janeiro, no Sul do Brasil e também na Argentina. Apresenta folhas lineares, com cerca de 4-5cm de comprimento e 5mm de largura, com margens revolutas, de ápice agudo e base levemente atenuada, pilosas no dorso (BARROSO, 1976; BARROSO, BUENO, 2002).

Essa espécie, bem como *B. coridifolia* são de grande interesse na medicina pela presença de tricotecenos macrocíclicos (JARVIS *et al.*, 1988; 1991; 1996). Estudo de toxicidade excessiva e abordagem fitoquímica mostraram que o extrato aquoso e o alcoólico de *B. megapotamica* são tóxicos, e apresentam flavonoides, alcaloides e saponinas (SEBOLD, BIANCHI, 1997).

Kupchan *et al.* (1976) isolaram a bacarina, tricoteceno de partes aéreas de *B. megapotamica* com atividade antileucêmica. Em 1977, Kupchan *et al.* isolaram um novo tricoteceno com poder antileucêmico maior.

Montanha *et al.* (2004) analisaram o extrato etanólico e aquoso de 51 espécies de plantas coletadas no Sul do Brasil e testaram a atividade antiviral contra

o vírus *Herpes simplex* do tipo I. Dentre as espécies testadas, nove apresentaram atividade anti-herpética e, entre estas, *B. megapotamica*.

3.3.5 *Baccharis microcephala* Baker

Sinonímia: *Molina microcephala* Less. e *B. microptera* Baker (GIULIANO, 2001). *Baccharis microcephala* pertence ao grupo *Trimeria* (BARROSO, 1976) e à seção *Caulopterae* DC. (GIULIANO, 2001). Espécie também conhecida como carqueja e cambará, é encontrada em Minas Gerais, São Paulo, Sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e Noroeste da Argentina. Vegeta em terras úmidas e prefere margens de rios (BARROSO, 1976; CORRÊA, 1984; ZARDINI, 1984; FREIRE *et al.*, 2006).

É caracterizada como subarbusto com cerca de 0,5-1m de altura, com cladódios, três alas estreitas e planas, com aproximadamente 1-3mm de largura, contínuas na sua maior extensão. O epíteto *microcephala* está relacionado com o tamanho diminuto dos capítulos. O nome carqueja não é exclusivo dessa espécie e todas as demais assim denominadas apresentam como característica marcante a presença de cladódios que fazem o papel da folha, uma vez que esta mostra-se totalmente ausente ou reduzida, com função fisiológica restrita para a planta (BARROSO, 1976).

É muito confundida com as demais representantes do grupo *Trimeria*, principalmente *B. trimera* (Less.) DC., e por esse motivo é utilizada por associação na medicina popular como vermífuga, antigripal, diurética, sudorífica, antidiarreica, antirreumática, colagoga e afrodisíaca (CORRÊA, 1984; ALONSO, 1998; TAKEDA, FARAGO, 2001; BARROSO, BUENO, 2002; ALONSO, DESMARCHELIER, 2006). Zardini (1984) citou que a infusão dos ramos é utilizada para problemas hepáticos e digestivos e, externamente, é empregada para tratar feridas infectadas.

Figueiredo e Nogueira (1981) estudaram quatro espécies de *Baccharis*, a fim de fornecer subsídios ao conhecimento da morfologia polínica e concluíram que *B. microcephala* é a única espécie que apresenta o pólen de forma esférica, enquanto que *B. articulata*, *B. milleflora* DC. e *B. myriocephala* mostram a forma oblato-esferoidal. Porém, todas se enquadram na classe subesferoidal.

Bianchi *et al.* (1993) avaliaram toxicologicamente 5 espécies de *Baccharis* do grupo *Trimeria* e, entre elas, *B. microcephala*. Averiguando os riscos potenciais de

sua utilização indistinta como carqueja, não observaram efeitos de toxicidade (letalidade) dessa espécie em animais testados. Na abordagem fitoquímica, foram encontrados alcaloides, flavonoides, triterpenos e saponinas.

Simões-Pires *et al.* (2005a), na tentativa de diferenciar espécies de carquejas, avaliaram o óleo essencial de partes aéreas de *B. microcephala* e encontraram como principal componente o sesquiterpeno oxigenado α -cadinol.

3.3.6 *Baccharis ochracea* Spreng.

Sinonímia: *B. velutina* DC. (GIULIANO, 2001). Espécie representante do grupo *Erigeroides* (BARROSO, 1976) e da seção *Paniculatae* (GIULIANO, 2001). É também conhecida como erva-santa (MENTZ, LUTZEMBERGER, SCHENKEL, 1997) e habita regiões de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Uruguai. Apresenta-se como arbusto com tomento ferrugíneo denso, e as folhas são sésseis, lineares, uninérvias de margens revolutas com aproximadamente 5mm de comprimento e 0,5mm de largura. O nome da espécie está relacionado com a cor ocre do tomento (BARROSO, 1976; BARROSO, BUENO, 2002). Mentz, Lutzemberger e Schenkel (1997) relataram que essa planta possui propriedades digestivas.

Sobottka, Langeloh e Schenkel (1996) avaliaram o efeito do extrato aquoso de *B. ochracea* sobre a reprodução de ratas e constataram interferência no processo gestacional dos animais. Em vista desse resultado, Schenkel *et al.* (1997) avaliaram-na quimicamente e isolaram um diterpeno.

Monks *et al.* (2002) analisaram *in vitro* a atividade citotóxica contra células humanas tumorosas do extrato aquoso de 25 espécies de Asteraceae coletadas no Rio Grande do Sul e, destas, *B. coridifolia*, *B. ochracea*, *Eupatorium laevigatum* Lam. e *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera apresentaram atividade antiproliferativa.

Extratos clorofórmicos de 357 espécies vegetais de ocorrência no Sul do Brasil foram testados quanto à presença de peróxidos, por meio de CCD. De todas as espécies testadas, 71 (20%) apresentaram resultado positivo, a maioria delas (56%) pertencentes à família Asteraceae. Dentre as espécies do gênero *Baccharis*, destacaram-se *B. artemisioides*, *B. dracunculifolia*, *B. ochracea* e *B. pseudotenuifolia* Malag. (SCHENKEL *et al.*, 2002).

3.3.7 *Baccharis singularis* (Vell.) G.M. Barroso

Sinonímia: *Chrysocoma purpurea* Vell., *B. senicola* Martius e *B. daphnoides* Hook. & Arn. Pertencente ao grupo *Singularis* (BARROSO, 1976), é conhecida popularmente como cambará-de-praia (BARROSO, BUENO, 2002) e cambará-de-serra (BARROSO, 1976) e caracteriza-se como um arbusto com distribuição geográfica muito ampla, ocorrendo desde a Bahia até o Rio Grande do Sul. Suas folhas apresentam formato de oboval a oblongo, de margens inteiras e ápice agudo. Medem de 4-5cm de comprimento e 2-2,5cm de largura. Suas folhas grandes e margens inteiras distinguem-se das demais espécies do gênero denominadas, popularmente, de vassouras (BARROSO, BUENO, 2002).

Barroso e Bueno (2002) relataram que *B. singularis* é uma planta comum em restingas e capoeiras de caráter antrópico e pode ser utilizada como planta nucleadora de vegetação em áreas degradadas, principalmente em restingas ou em solos rasos da faixa litorânea. Quando ocorre em solos mais profundos ou mais sombreados, pode apresentar ramos longos e escandentes, tornando-se um arbusto semilianoso.

3.3.8 *Baccharis spicata* (Lam.) Baill.

Sinonímia: *Eupatorium spicatum* Lam., *B. attenuata* D. Don e *B. platensis* Spreng. Consta do grupo *Spicata* (BARROSO, 1976) e da seção *Baccharis* (GIULIANO, 2001). Ocorre desde São Paulo até o Rio Grande do Sul, na Argentina, no Paraguai e no Uruguai. É também conhecida como vassoura e vassoura-de-folha-estreita e possui ramos pilosos e sulcados. As folhas são opostas, de espatuladas a oblongas, com tricomas adpressos nas duas faces, com ápice de obtuso a agudo, base atenuada e margens denteadas, com 3-4cm de comprimento e 1cm de largura (ARIZA-ESPINAR, 1973a; BARROSO, 1976; BARROSO, BUENO, 2002). Suas flores são visitadas por abelhas para a produção de mel, que é comercializado com o nome de mel-de-vassoura (BARROSO, BUENO, 2002).

Espécies de *Baccharis* do Sul do Brasil foram analisadas quanto à atividade antibacteriana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Os resultados mostraram que a fração *n*-butanólica (100 µg) de *B. usterii* exibiu atividade inibitória contra *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium*.

A fração *n*-butanólica de *B. spicata* (1000 µg) foi efetiva contra *S. aureus*, *Escherichia coli*, *E. faecalis* e *E. faecium* e o extrato bruto de *B. trimera* (1000 µL.disco⁻¹) mostrou atividade contra *S. aureus* (OLIVEIRA *et al.*, 2005b).

Sebold e Bianchi (1997), contribuindo com o estudo do gênero *Baccharis*, realizaram ensaio de toxicidade e abordagem fitoquímica de 10 espécies. O extrato aquoso de *B. spicata* causou a morte de 25% dos animais testados, na dose de 500mg.kg⁻¹. Na análise fitoquímica, foram encontrados flavonoides e saponinas.

Oliveira *et al.* (2004) analisaram a atividade antioxidante do extrato bruto (etanólico e aquoso) e das frações (*n*-butanólica e acetato de etila) de três espécies de *Baccharis*, *B. spicata*, *B. trimera* e *B. usterii*. Todas as amostras apresentaram atividade, entretanto, as duas primeiras apresentaram maior atividade antioxidante que a última.

Baseados no uso popular de espécies vegetais utilizadas para o tratamento de infecções parasitárias, Sülsen *et al.* (2006) avaliaram extratos de 12 plantas medicinais argentinas em relação à atividade tripanocida *in vitro* contra a forma epimastigota de *Trypanosoma cruzi*. Entre as espécies selecionadas, o extrato orgânico de *B. spicata* apresentou atividade de 70% de inibição do crescimento do protozoário na concentração de 100 µg.mL⁻¹.

3.3.9 *Baccharis stenocephala* Baker

Sinonímia: *B. fastigiata* Baker (BARROSO, BUENO, 2002). Espécie pertencente ao grupo *Trimera* (BARROSO, 1976), também conhecida como carqueja e encontrada no Brasil de São Paulo ao Rio Grande do Sul, é uma das mais comuns do gênero. É considerada eupéptica e febrífuga (BARROSO, 1976; CORRÊA, 1984). Assim como *B. microcephala*, *B. stenocephala* é muito confundida com *B. trimera* e com outras espécies portadoras de cladódios.

Baccharis stenocephala é um subarbusto com aproximadamente 50cm de altura, trialado no ramo principal e bialado nos ramos secundários, com alas medindo aproximadamente 2-3mm de largura, planas, rígidas, glabras, interrompidas, formando artículos arredondados de 2-6cm de comprimento. Baker a denominou de *stenocephala* em referência à forma alongada dos capítulos das flores femininas (BARROSO, 1976; CORRÊA, 1984; BARROSO, BUENO, 2002).

Um estudo de Bona *et al.* (2002) revelou para *B. stenocephala* um rendimento de 1,8% de óleo essencial. Simões-Pires *et al.* (2005a) avaliaram a composição desse óleo e encontraram predominância de monoterpenos, principalmente β -pineno (41,3%).

3.3.10 *Baccharis trimera* (Less.) DC.

Sinonímia: *Molina trimera* Less., *B. genistelloides* var. *trimera* (Less.) Baker. Espécie pertencente ao grupo *Trimera* (BARROSO, BUENO, 2002) e à seção *Caulopterae* DC. (GIULIANO, 2001), é conhecida popularmente por bacanta, bacórida, cacaia-amarga, cacália-amara, carque, carqueja, carqueja-amarga, carqueja-amargosa, carqueja-graúda, carqueja-verdadeira, quina-de-condamine, tiririca-de-babado, tiririca-de-bêbado, vassoura, vassoura-de-botão, vassoureira e vassourinha, no Brasil; *carquejilla*, *carqueija* e *chilca melosa*, no Paraguai; *bacanta*, *cacalia doce*, *cuchi-cuchi*, *quinsu-cucho*, *três-espigas*, na Argentina; *nuchu-kichu* e *quimsa-kuchu*, na Bolívia, e *sanalotodo*, na Venezuela (CORRÊA, 1984; ZARDINI, 1984; KISSMANN, GROTH, 1999; MORS, RIZZINI, PEREIRA, 2000; TAKEDA, FARAGO, 2001; BARROSO, BUENO, 2002; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007).

Essa espécie possui atividade hepatoprotetora, antiviral, anti-inflamatória e analgésica. É utilizada na indústria de cervejaria como substituto do lúpulo na fabricação de cervejas de baixo custo. Na Argentina, a população rural acredita que essa planta combate a impotência no homem e a esterilidade na mulher (CORRÊA, 1984). É também utilizada na medicina popular como vermífuga, antigripal, digestiva, diurética, sudorífica, antidiarreica, antirreumática, colagoga e afrodisíaca (ZARDINI, 1984; ALONSO, 1998; TAKEDA, FARAGO, 2001; BARROSO, BUENO, 2002; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007). As empresas de fitoterápicos usam a planta principalmente em fórmulas emagrecedoras (BONA *et al.*, 2002). Na região Sul, é comum acrescentar um pouco de carqueja na erva-mate para o chimarrão (BARROSO, BUENO, 2002).

Quanto à composição química, as partes aéreas contêm α e β -pineno, álcoois sesquiterpênicos, ésteres terpênicos, flavonas, flavanonas, saponinas, lactonas sesquiterpênicas e alcaloides. Em relação à composição do óleo essencial, *B. trimera* possui alguns monoterpenos, a exemplo de nopineno, carquejol e acetato de carquejila (MORS, RIZZINI, PEREIRA, 2000).

A F. Bras. IV (1988-2003) apresenta uma monografia sobre essa espécie, na qual consta sua morfologia externa, anatomia, características fitoquímicas e físico-químicas. O índice de espuma, amargor, teor de óleo essencial por hidrodestilação, quantidade de carquejol e acetato de carquejila por CCD, e o doseamento de flavonoides por espectrofotometria são utilizados para o controle da qualidade de *B. trimera*.

Entretanto, Watanabe *et al.* (2005) relataram que apesar de existir a monografia do fármaco, não se tem subsídios suficientes para a identidade da espécie e que os grupos estabelecidos como oficiais, de fato, não distinguem *B. trimera* de outras espécies do grupo *Trimera*.

Baccharis trimera é a espécie de carqueja mais estudada, sob os aspectos morfológicos externos, anatômicos, farmacológicos, químicos e de controle da qualidade.

Contribuição ao estudo farmacognóstico de *B. trimera* e as ações farmacológicas das substâncias isoladas dessa planta foram apresentadas em um trabalho de Santos-Filho (1979).

Santos-Filho *et al.* (1980) apresentaram um estudo relacionado à atividade moluscicida de uma lactona diterpênica e de uma flavona isoladas de *B. trimera*, evidenciando ação mais intensa da primeira substância.

Siqueira *et al.* (1985) estudaram o óleo essencial por meio de CG e CCD das partes aéreas de *B. trimera* e *B. articulata* e confirmaram a presença e a quantidade respectiva de α -pineno (3,0% e 0,45%), canfeno (23,0% e 3,7%), β -pineno (5,0% e 3,0%), carquejol (9,0% e 18,5%) e acetato de carquejila (45,0% e 67,0%), entre outros componentes não identificados.

Siqueira, Silva e Alice (1986) estudaram o óleo essencial de 43 espécies nativas do Rio Grande do Sul de uso popular e, entre elas, *B. trimera*, que apresentou um rendimento de óleo essencial de 0,3%. Os principais componentes encontrados foram canfeno e carquejol.

Soicke e Leng-Peschlow (1987) isolaram e caracterizaram alguns flavonoides de *B. trimera*, quercetina, luteolina, nepetina, apigenina e hispidulina, e analisaram as suas propriedades anti-hepatotóxicas, encontrando maior atividade na hispidulina isoladamente e também na mistura desses cinco flavonoides.

A identificação histológica de órgãos fotossintetizantes de algumas espécies brasileiras da família Asteraceae de emprego medicinal, entre elas *B. trimera*, foi demonstrada em um trabalho de Jorge, Pereira e Silva (1991).

Os efeitos anti-inflamatórios do extrato aquoso de três espécies de carqueja, *B. articulata*, *B. crispa* e *B. trimera*, foram testados em ratos e somente *B. trimera* apresentou atividade expressiva (GENE, MARIN, ADZET, 1992).

Possíveis efeitos tóxicos de *B. trimera* após administração oral em camundongos, por meio de caracterização bioquímica e parâmetros hematológicos, foram estudados por Pedrazzi *et al.* (1997) e não foram constatadas alterações em nenhum dos fatores analisados.

Chicourel *et al.* (1997) contribuíram para o conhecimento analítico de três representantes de Asteraceae medicinais, entre elas, *B. trimera*, descrevendo seu aspecto triado característico, xeromorfismo acentuado e relatando a presença de flavonoides e taninos. Quanto aos ensaios de umidade e cinzas, pareceram não se alterar em função das estações do ano.

Nakasugi e Komai (1998) prepararam um extrato metanólico de partes aéreas de *B. trimera* e, utilizando o teste de Ames, observaram uma forte atividade antimutagênica do mesmo. Isolaram algumas flavonas, das quais, cirsimarina, hispidulina e apigenina apresentaram uma maior atividade.

Cortadi *et al.* (1999) descreveram a morfologia dos órgãos vegetativos de *B. articulata*, *B. crispa* e *B. trimera* e concluíram que as características morfoanatômicas dos caules alados dessas três espécies podem ser utilizadas no controle de qualidade desses fármacos inteiros ou fragmentados.

A presença de um diterpeno do tipo clerodano no extrato clorofórmico de *B. trimera* promoveu um efeito relaxante na musculatura lisa de camundongo, como relatado em um trabalho de Torres *et al.* (2000).

Os caracteres anatômicos de carquejas (*B. articulata*, *B. crispa* e *B. trimera*) foram objeto de estudo de Gianello *et al.* (2000), a fim de contribuir para o controle da qualidade desses fármacos. Realizaram ainda, o estudo fitoquímico de flavonoides e de compostos diterpênicos em extratos e CG/EM dos óleos essenciais. As três espécies se diferenciaram pelo número e índice de estômatos, que segundo esses autores podem ser usados no controle de qualidade de fármacos reduzidos a pó. Por outro lado, a análise química permitiu estabelecer diferenças entre

B. articulata e as duas outras espécies, mas não foi possível identificar distintamente *B. crispa* de *B. trimera* somente por dados fitoquímicos.

Mello e Petrovick (2000) estudaram as partes aéreas de *B. trimera*, utilizadas como matéria-prima vegetal na preparação de produtos fitoterápicos, analisando-as por métodos botânicos, químicos, físico-químicos e tecnológicos. Foram comparados os extratos hidroalcoólico e aquoso dessa espécie em relação à qualidade, por meio de ensaios sensoriais e físico-químicos. Também, foram realizadas CP, CCD, CLAE e CLV, utilizando como substâncias marcadoras, a eupatorina e a 3-O-metilquercetina. Com exceção de CCD, os outros métodos cromatográficos mencionados demonstraram ser adequados para o controle da qualidade de extratos de *B. trimera*.

Borella e Fontoura (2002) avaliaram o perfil cromatográfico e o teor de flavonoides em oito amostras de *B. trimera* comercializadas em Ribeirão Preto, São Paulo. Verificaram que o material analisado exibe um perfil cromatográfico da droga vegetal padrão, e a análise do teor de flavonoides, avaliada em % m/m de rutina, mostrou que há grande variação entre as amostras.

O efeito vasodilatador de extratos de diferentes polaridades, a partir de diversas espécies de plantas usadas na medicina tradicional da Argentina, foi testado. Os extratos diclorometanólico e metanólico de *B. trimera* apresentaram efeitos vasodilatadores no corpo cavernoso de porco em trabalho de Hnatyszyn *et al.* (2003).

Um diterpenoide do tipo *neo-clerodano* foi isolado de partes aéreas de *B. trimera* e mostrou atividade anti-hemorrágica e antiproteolítica contra o veneno de *Bothropos* em um trabalho de Januário *et al.* (2004).

Oliveira *et al.* (2005a) investigaram os extratos alcoólico e aquoso e frações butanólicas das partes aéreas de *B. trimera* e confirmaram que o extrato aquoso apresentou um potente efeito hipoglicêmico em camundongos.

Borella *et al.* (2006) analisaram a variabilidade sazonal do teor de saponinas de *B. trimera* e isolaram uma flavona. Os resultados mostraram que não houve variabilidade em função da época de coleta e, por meio de métodos espectrométricos (UV, ^1H - RMN e ^{13}C - RMN), foi identificada a flavona 5,6-di-hidroxi-7,3',4'-trimetoxiflavona.

O teor de flavonoides de *B. trimera*, em populações silvestre e cultivada, coletadas em estações seca e úmida, foi objeto de estudo de Silva *et al.* (2006b). A

flavona 3,5'-di-hidroxi-4',6,7-trimetoxiflavona apresentou um maior rendimento em plantas coletadas na estação úmida. A flavona 5-hidroxi-3',4',6,7-tetrametoxiflavona revelou um maior teor em espécies silvestres, comparadas com as taxa cultivadas na estação úmida.

Silva *et al.* (2006c) observaram a influência do nível de radiância no crescimento, no rendimento e na composição do óleo essencial de *B. trimera*. O nível mais elevado de radiação causou aumento no número de nós, ramos, diâmetro do caule, acúmulo de fitomassa, conteúdo e composição do óleo essencial, exceto para o comprimento, que foi reduzido com o aumento da radiação. O teor de óleo essencial também aumentou com a elevação do nível de radiância.

Betoni *et al.* (2006) analisaram o sinergismo entre 13 substâncias antimicrobianas e 8 extratos de plantas *in vitro*. As plantas analisadas foram *Mikania glomerata* Spreng., *Psidium guajava* L., *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry, *Allium sativum* L., *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, *Zingiber officinale* Roscoe, *B. trimera* e *Mentha piperita* L. A ação antiestafilocócica e o sinergismo com os antimicrobianos foram verificados em todas as espécies.

Análises macro e microscópicas de amostras de *B. trimera* comercializadas em Curitiba e Região Metropolitana mostraram a ocorrência de contaminação por outras espécies de plantas, fungos e pequenos insetos. Em se tratando do óleo essencial, 25% das amostras analisadas não apresentaram o perfil cromatográfico semelhante ao padrão para essa espécie (FERRANTE *et al.*, 2007).

Leite *et al.* (2007) avaliaram o extrato aquoso de *B. trimera* sob os efeitos induzidos pela inoculação de veneno de lagartas do gênero *Dirphia*. Os resultados apontaram que o extrato foi capaz de reverter os efeitos inflamatórios das toxinas.

O extrato hidroalcoólico das partes aéreas de *B. trimera* evidenciou a presença de alcaloides, flavonoides, saponinas, taninos e cumarinas. Acentuada atividade antioxidante e moderada ação antiúlcera foram comprovadas em um trabalho de Mendes, Tabach e Carlini (2007).

Lago *et al.* (2008) avaliaram o óleo essencial de exemplares masculinos e femininos de *B. trimera* e encontraram diferenças entre os mesmos. A proporção de sesquiterpenos mostrou-se maior na planta masculina, por outro lado, a maior quantidade de sesquiterpenos oxigenados foi encontrada na planta feminina.

Schmidt, Marques e Mayworm (2008) analisaram o efeito da sazonalidade sobre o potencial antibacteriano de extratos etanólicos de *B. trimera* e concluíram

que, de um modo geral, o efeito sazonal afetou muito pouco o potencial antimicrobiano dos extratos dessa espécie. Entretanto, o extrato obtido no verão apresentou atividade bactericida contra *S. aureus* e *P. mirabilis*, em concentração de $1024\mu\text{g.mL}^{-1}$, enquanto que os extratos de outono, inverno e primavera mostraram-se efetivos em concentração maior ($2048\mu\text{g.mL}^{-1}$).

3.3.11 *Baccharis uncinella* DC.

Sinonímia: *B. discolor* Baker. Representante do grupo *Spicata*, é encontrada no Rio de Janeiro e no Sul do Brasil (BARROSO, 1976). É também conhecida como vassoura e vassoura-lageana, e considerada uma espécie rupestre (TAKEDA, FARAGO, 2001). É um arbusto de até 2m de altura, com ramos de glabrescentes a tomentosos, com folhas sésseis, de obovais a elípticas ou oblongas, com 5-15mm de comprimento e 4-6mm de largura. As folhas mostram-se, na face inferior, tomentosas e uninérvias, com margens revolutas, ápice obtuso e mucronulado. O nome dessa espécie significa diminutivo de *uncis*, anzol, devido ao ápice das folhas ser mucronulado e um tanto encurvado (BARROSO, 1976; TAKEDA, FARAGO, 2001; BARROSO, BUENO, 2002).

O ensaio de toxicidade e a análise fitoquímica, realizados em *B. uncinella* por Sebold e Bianchi (1997), demonstraram que os extratos aquoso e alcoólico não são tóxicos na dose de 500mg.kg^{-1} , sendo que o perfil fitoquímico mostrou a presença de flavonoides, alcaloides, glicosídeos cardiotônicos e saponinas.

O óleo essencial das partes aéreas de *B. uncinella* foi objeto de estudo de Frizzo *et al.* (2001), que por uma combinação de CG/EM, identificaram como principais componentes α -pineno (16%), β -pineno (15%), limoneno (13%), espatulenol (10%), globulol (5%), *E*-nerolidol (4%), biciclogermacreno (3%) e terpinen-4-ol (2%).

Os extratos aquoso e etanólico de *B. uncinella* apresentaram atividade antiviral contra *Herpes simplex* do tipo I em trabalho de Montanha *et al.* (2004), que analisou a atividade anti-herpética de 51 espécies vegetais do Sul do Brasil.

Agostini *et al.* (2005) também avaliaram o óleo essencial de duas amostras de *B. uncinella* da região Sul do Brasil e estas apresentaram como componente

majoritário espatulenol, seguido de limoneno e, ainda, rendimento de 0,2% para ambas as amostras.

Buscando avaliar a atividade antioxidante de óleos essenciais produzidos por espécies de *Baccharis*, Ferronato *et al.* (2006) analisaram *B. uncinella* e *B. dracunculifolia*. Os resultados mostraram que os óleos das duas espécies inibiram a formação de espécies reativas de oxigênio em até 52,18% para *B. uncinella* e 65,66% para *B. dracunculifolia*.

Marchesan *et al.* (2006) avaliaram a atividade anti-inflamatória do óleo essencial de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* por meio da inibição da atividade celular da hialuronidase. Os resultados obtidos mostraram que a atividade enzimática foi inibida 77,86% na presença de 50µL de óleo de *B. dracunculifolia* e de 74%, para o óleo de *B. uncinella*.

O óleo essencial de *B. uncinella* e *B. dracunculifolia*, extraídos por hidrodestilação, revelou atividade antimicrobiana contra *S. aureus*, *E. coli* e *Pseudomonas aeruginosa* em um trabalho de Ferronato *et al.* (2007).

Fabiane *et al.* (2008) avaliaram as características físico-químicas de *B. dracunculifolia* e *B. uncinella* e encontraram 1,5 e 1,65 mL.100g⁻¹ de rendimento do óleo essencial, 0,9151 e 0,9147 de densidade relativa, 1,4593 e 1,4602 de índice de refração, + 1,99 e + 2,18 de poder rotatório. A solubilidade do óleo em etanol a 70% foi 3,0, em etanol a 80% e 96,5% foi 1,0 para *B. dracunculifolia* e *B. usterii*, respectivamente. Esses autores submeteram o óleo essencial a CG/EM e encontraram perfis similares para ambas as espécies, sendo β -pineno, *E*-nerolidol, limoneno e espatulenol os principais componentes.

Lago, Romoff e Fávero (2008) analisaram a composição química dos óleos essenciais das folhas de 6 espécies de *Baccharis* de campos de altitude da mata atlântica paulista por CG e CG/EM. Os resultados apontaram predominância de sesquiterpenos em todos os óleos estudados como β -elemeno em *B. dracunculifolia* e *B. regnelli* Sch. Bip., α -humuleno em *B. trimera*, γ -gurjuneno em *B. schultzii* Baker, biciclogermacreno em *B. regnelli*, δ -cadineno em *B. regnelli* e *B. uncinella*, espatulenol em *B. schultzii*, óxido de cariofileno em *B. microdonta* DC. e guaíol em *B. uncinella*.

3.3.12 *Baccharis usterii* Heering

Sinonímia: *B. heeringeana* Teodoro. Essa espécie pertence ao grupo *Trimeria* e é encontrada frequentemente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Apresenta as mesmas indicações populares das demais espécies do grupo. O nome da espécie é uma homenagem a A. Usteri, que foi professor na Escola Politécnica de São Paulo.

É um subarbusto ramificado, com cerca de 0,5-1m de altura, ramos trialados, com alas planas, glabras, mais ou menos contínuas, com 0,5-1,5cm de largura. Apresenta folhas ovais, curtamente pecioladas, trinérvias, com 1-5cm de comprimento e 0,5-1,5cm de largura, de base cordiforme (BARROSO, 1976).

Bianchi *et al.* (1993) avaliaram toxicologicamente cinco espécies de *Baccharis* do grupo *Trimeria* e, entre elas, *B. usterii*. Averiguando os riscos potenciais de sua utilização indistinta como carqueja, observaram efeitos de toxicidade (letalidade) em doses elevadas (500mg.kg^{-1}) do extrato etanólico em animais testados. Na abordagem fitoquímica, foram encontrados flavonoides, triterpenos e saponinas. Em novo estudo de toxicidade, Sebold e Bianchi (1997) não encontraram efeitos tóxicos nos extratos alcoólico e aquoso de *B. usterii*.

Simões-Pires *et al.* (2005a) avaliaram a composição do óleo essencial de *B. usterii* e encontraram, predominantemente, sesquiterpenos, principalmente globulol e espatulenol.

O extrato aquoso das partes aéreas de *B. usterii*, *B. crispa* e *B. trimera* demonstraram significativa atividade antirradical livre em pesquisa de Simões-Pires *et al.* (2005b).

3.4 ESTUDOS DE OUTRAS ESPÉCIES DE *Baccharis*

Silva e Grotta (1971), no sentido de contribuir para o estudo do óleo essencial, avaliaram as folhas de *B. retusa* DC. e encontraram rendimento de 0,3%, índice de refração de 1,488, densidade de $0,919\text{ g.mL}^{-1}$ em relação à planta dessecada e por meio de CCD encontraram a presença de 14 componentes químicos na essência.

Durante estudos realizados com inibidores tumorais de origem vegetal, Kupchan e Bauerschmidt (1971) demonstraram que extratos alcoólicos de

B. sarothroides A. Gray possuem significativa atividade inibitória contra células cultivadas de carcinoma humano, bem como isolaram e identificaram dois flavonoides, 3,4-dimetoxi-3,5,7-tri-hidroxiflavona e centaureidina.

Ariza-Espinar (1973b), continuando seu estudo sobre espécies de *Baccharis*, descreveu e ilustrou duas espécies que habitam o Noroeste da Argentina, *B. cabreræ* Ariza, muito semelhante a *B. niederleinii* Heering e *B. rodriguezii* Ariza, análoga a *B. dracunculifolia*.

Miyakado *et al.* (1976) isolaram a pinocembrina de *B. glutinosa* Pers. e *Hymenoclea nonogyra* Torr. & A. Gray, demonstrando a atividade antimicrobiana desse composto, especialmente contra fungos do gênero *Alternaria*.

Bandoni *et al.* (1978) isolaram das partes aéreas de *B. crispa* quatro substâncias, das quais duas foram identificadas, a 5-hidroxi-7,4-dimetoxiflavona e a 5,3-di-hidroxi-7,4-dimetoxiflavona, por espectros de UV, IV, RMN e CLAE.

Os óleos essenciais de duas espécies do gênero *Baccharis*, *B. dracunculifolia* e *B. genistelloides*, foram objeto de estudo de Bauer *et al.* (1978), que por CG encontraram a presença de nerolidol (30%), β -pineno (11%), limoneno (10,8%), farnesol (5,6%), α -pineno (2,6%) para *B. dracunculifolia*, e acetato de carquejila (69,2%), β -pineno (8,4%), carquejol (6,8%), α -pineno (6,4%) e canfeno (2,6%) para *B. genistelloides*.

Gianello e Giordano (1983) isolaram e identificaram jaceidina e ácido oleanólico de *B. gilliesi* A. Gray, jaceosidina e lupeol de *B. myrtilloides* Griseb., condilasterol de *B. ulicina* Hook. & Arn. e *B. pingraea* DC., e acacetina, cirsimarina, salvigenina e 7,4-dimetilapigenina de *B. articulata*, sendo que essas duas últimas substâncias foram também encontradas em *B. crispa*.

Estudo farmacognóstico foi realizado com amostras de *B. articulata* e na identificação macroscópica notou-se que os ramos apresentam alas articuladas com extremidades arredondadas e coloração acinzentada. Microscopicamente, verificou-se nas alas a presença de muitos cristais prismáticos de oxalato de cálcio, juntamente com drusas e ráfides, nas regiões do mesofilo e nervura central. Tricomas glandulares ocorrem em depressões e contêm essência. A análise fitoquímica evidenciou a presença de flavonoides, glicosídeos cardiotônicos e taninos (SIQUEIRA, ALICE, THIESEN, 1988).

Weyerstahl, Marschall e Christiansen (1990) isolaram dois sesquiterpenos do óleo essencial das folhas de *B. dracunculifolia*, a saber, *iso-humbertiol* e *dracunculifoliol*, cujas estruturas foram estabelecidas por meio de métodos espectrométricos.

Os extratos das partes aéreas de dez espécies de *Baccharis*, *B. bigelovii* A. Gray, *B. heterophylla* Kunth, *B. neglecta* Britt., *B. pteronioides* DC., *B. salicifolia*, *B. sarothroides*, *B. potosina* A. Gray, *B. thesioides* Kunth, *B. salicina* Torr. & A. Gray e *B. halimifolia*, foram analisados por Jakupovic *et al.* (1990). Além dos compostos conhecidos, a maioria das espécies estudadas apresentou clerodanos, outras labdanos, enquanto duas delas não evidenciaram diterpenos. Essa variação de compostos mostra que o gênero em questão não é quimicamente homogêneo.

Zdero, Bohlmann e Niemeyer (1991), pesquisando espécies de *Baccharis* do Chile, encontraram nas partes aéreas de *B. santeliciis* Phil. germacreno-D, biciclogermacreno e espatulenol. Nas partes aéreas de *B. petiolata* DC., foram identificados bisabolol, diversas flavonas e triterpenos, além de labdanos e sesquiterpenos.

Fullas *et al.* (1991) isolaram das partes aéreas de *B. gaudichaudiana* cinco novos gaudichaudiosídeos. O gaudichaudiosídeo A, um arabinosídeo diterpeno labdano, apresentou sabor fortemente doce e mostrou ser atóxico em ensaios preliminares realizados em camundongos, além de não ser mutagênico no teste utilizando *Salmonella typhimurium* (cepa TM 677), tanto na ausência quanto na presença de sistema de ativação metabólica. Os gaudichaudiosídeos B-E são doce-amargo, neutro, totalmente amargo e doce-amargo, respectivamente. Os gaudichaudiosídeos B e E produzem uma sensação inicial doce que perdura por poucos segundos, a qual é substituída inteiramente por um efeito amargo.

Gamberini *et al.* (1991) comprovaram a inibição da secreção ácida e a hiperatividade gastrointestinal do extrato aquoso de *B. triptera* Mart.

A investigação das partes aéreas de *B. gaudichaudiana* forneceu um novo labdano arabinosídeo, o gaudichaudiosídeo F, sendo a estrutura deste estabelecida por análise dos parâmetros espectroscópicos em trabalho de Fullas, Soejarto e Kinghorn (1992).

Dai *et al.* (1993), continuando a pesquisa de compostos doces de plantas do gênero *Baccharis* que constam na obra *Caulopterae*, isolaram dois diterpenos clerodanos das partes aéreas de *B. articulata*.

Em trabalho de Fullas *et al.* (1994), três novos diterpenos gaudichaudióis (A-C), um novo diterpenoide clerodano, o gaudichaudano, e um conhecido clerodano, o acetato de articulina, foram isolados das partes aéreas de *B. gaudichaudiana*, juntamente com os compostos já conhecidos: apigenina, hispidulina, espatulenol e ácido ursólico. Adicionalmente, os compostos isolados foram analisados em relação à atividade citotóxica e, entre os diterpenoides avaliados, gaudichaudol C, gaudichaudano e acetato de articulina exibiram atividade significativa contra células cancerígenas.

O óleo essencial de *B. salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers., *B. latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. e *B. dracunculifolia* foram analisados por Loayza *et al.* (1995), por uma combinação de CG e CG/EM e dois cromatógrafos diferentes. Em se tratando de *B. dracunculifolia*, os componentes obtidos em maior quantidade para esses diferentes cromatógrafos foram, respectivamente, β -pineno (17,23% e 19,56%), limoneno (4,17% e 4,16%), germacreno-D (7,29% e 3,42%) e δ -cadineno (12,97% e 15,93%).

O óleo essencial de *B. dracunculifolia* foi analisado por Weyerstahl, Christiansen e Marschall (1996) por meio de CG/EM e ^1H -RMN e foram identificados mais de 100 componentes, entre eles: limoneno (8,4%), β -cariofileno (6,2%), β -pineno (5,9%), δ -cadineno (5,6%), germacreno-D (3,6%), aromadendreno (3,3%), α -pineno (2,9%) e γ -muuroleno (2,1%).

Sá e Neves (1996) contribuíram para o conhecimento das plantas medicinais estudando a morfologia externa, anatomia e histoquímica das partes aéreas, assim como realizaram testes químicos com o extrato aquoso de *B. myriocephala*. Os ensaios histoquímicos mostraram a presença de óleo essencial, amido, compostos tânicos, compostos graxos e alcaloides. Os testes fitoquímicos evidenciaram a presença de glicosídeos cianogênicos, antociânicos e saponínicos, bem como gomas, mucilagens e taninos.

Queiroga, Ferracini e Marsaioli (1996) identificaram por meio de ^1H -RMN e ^{13}C -RMN três novos cadinanos oxigenados em *B. platypoda* DC., *B. tridentata* e *B. myriocephala*.

Várias espécies de *Baccharis* foram testadas em camundongos quanto aos efeitos de toxicidade excessiva. Os extratos alcoólicos de *B. coridifolia*, *B. leucopapa*

DC., *B. megapotamica* e *B. patens* Wedd., na dose de 500mg.kg⁻¹, causaram a morte de animais em trabalho de Sebold e Bianchi (1997).

Amostras de óleo essencial de *B. salicifolia* e *B. crispa* coletadas na província de Córdoba (Argentina) foram analisadas por CG e CG/EM. Os maiores constituintes foram α -cadinol (9,4%) e germacreno-D (8,8%) para *B. salicifolia* e *trans*-nerolidol (27%) para *B. crispa* (ZUNINO *et al.*, 1997).

Os óleos essenciais de três espécies de *Baccharis* (*B. articulata*, *B. myrtilloides* Griseb. e *B. rufescens* Spreng.) foram analisados por Zunino *et al.* (1998) por CG e CG/EM e foram obtidos como maiores constituintes: 16,8% de β -cariofileno e 15,6% de *trans*-nerolidol para *B. articulata*, 9,5% de germacreno-D para *B. myrtilloides* e 14,4% de limoneno e 14,5% de *trans*-nerolidol para *B. rufescens*.

Visando à identificação botânica de própolis, Oliveira e Bastos (1998) estudaram a anatomia da folha de *B. dracunculifolia* em diferentes fases de desenvolvimento para caracterizar as estruturas secretoras e tricomas que podem ser utilizados como indicadores na determinação da origem botânica da própolis produzida por *Apis mellifera* Linné.

Castro *et al.* (1999) avaliaram o rendimento de taninos em duas amostras de carqueja (*B. myriocephala*), em diferentes épocas de colheita, a fim de mostrar que o conhecimento da variação no teor dos compostos químicos nas diferentes fases do ciclo da planta permite aprimorar a produção de princípios ativos desejáveis. O período de maior rendimento de taninos foi na época da floração.

A atividade espasmolítica e antimicrobiana de extratos de plantas utilizadas no México para distúrbios gastrointestinais foram testadas. O extrato clorofórmico-metanólico (1:1) de *B. heterophylla* apresentou atividades espasmolítica em íleo isolado de rato e antimicrobiana contra enterobactérias patogênicas em trabalho de Rojas *et al.* (1999).

Extratos de dez plantas sul-americanas utilizadas na medicina popular, inclusive, *B. trinervis* Pers. e *B. teindalensis* Kunth, foram testados em relação à atividade antiviral. A maior inibição foi observada com o extrato aquoso de *B. trinervis* contra o vírus *Herpes simplex* tipo I em trabalho de Abad *et al.* (1999b).

Zanon *et al.* (1999) testaram a atividade antiviral (*Herpes suis*) do extrato alcoólico de várias espécies de Asteraceae, Labiatae, Plantaginaceae, Schizaceae, Umbelliferae, Usneaceae e Verbenaceae. Das espécies analisadas, *A. satureioides*,

Ambrosia tenuifolia Spreng., *B. articulata*, *Eupatorium buniifolium* Hook. & Arn., *Plantago brasiliensis* Sims, *Plantago major* L. e *Verbascum thapsus* L. apresentaram resultados positivos.

Mongeli *et al.* (2000) avaliaram a atividade citotóxica *in vitro* do extrato bruto de plantas argentinas relacionadas em estudos etnobotânicos para o tratamento de tumores. Dentre as espécies analisadas, *B. grisebachii* mostrou inibição no crescimento de células tumorais.

Ortins e Akisue (2000) estudaram *B. articulata* segundo aspectos morfo-histológicos e fitoquímicos, além de promoverem a determinação de constantes físicas e a realização de análises cromatográficas do fármaco visando ao controle de qualidade. Quanto ao perfil fitoquímico, foram detectados óleo essencial, flavonoides, saponinas, taninos e substâncias de núcleo esteroidal.

Cobos *et al.* (2001) analisaram o óleo essencial de *B. notoserigila* por CG e CG/EM. Dentre os 21 constituintes encontrados, α -pineno, limoneno, β -cariofileno e espatulenol destacaram-se como os maiores componentes. O óleo também foi testado contra bactérias Gram-positivas e negativas e exibiu moderada atividade antibacteriana.

Nagatani, Warashina e Noro (2001) isolaram dez novos glicosídeos, denominados dracunculifosídeos A-J, juntamente com 16 glicosídeos conhecidos das partes aéreas de *B. dracunculifolia*. Posteriormente, a estrutura desses glicosídeos foi determinada em bases espectrais e evidências químicas pelos mesmos autores (2002).

Cifuentes *et al.* (2001) avaliaram a atividade anti-inflamatória do extrato orgânico das partes aéreas de *B. medullosa* DC., *B. rufescens* e *Laennecia sophiifolia* (Kunth) G.L. Nesom. Todas as amostras exerceram forte efeito anti-inflamatório em camundongos, sendo os resultados mais efetivos no extrato *n*-hexânico de *B. medullosa*, acetônico e clorofórmico de *L. sophiifolia* e acetônico e clorofórmico de *B. rufescens*.

Extratos etanólico, acetônico e aquoso de partes aéreas de *B. nitida* (Ruiz & Pavon) Pers. foram testados frente a *S. aureus*, *E. faecalis*, *E. coli*, *Pseudomonas* e *Candida albicans* pelo método de difusão em ágar. Os resultados obtidos evidenciaram atividade antibacteriana de todos os extratos somente contra *S. aureus* em trabalho de Rangel *et al.* (2001).

Sharp *et al.* (2001) isolaram e identificaram do extrato diclorometano de *B. trinervis* três flavonas, a saber, pectolinarigenina, salvigenina e penduletina. Esses três compostos já foram relatados em outros gêneros da família Asteraceae e também em outras famílias botânicas.

Extratos aquosos e etanólicos de 14 espécies de plantas medicinais sul-americanas foram testados em relação à atividade inibitória do vírus da imunodeficiência humana. Entre as espécies analisadas, *B. trinervis* exibiu potente atividade anti-HIV *in vitro* em trabalho de Sanchez-Palomino *et al.* (2002).

Van-Baren *et al.* (2002) analisaram o óleo essencial das partes aéreas de *B. spartioides* (Hook & Arn.) Remy, de diferentes populações da Patagônia, por hidrodestilação e CG/EM e identificaram 54 componentes. As amostras consistiram principalmente de hidrocarbonetos e monoterpenos oxigenados e os maiores constituintes foram limoneno (28,7 e 56,7%), 6*R*-7*R*-bisaboleno (3,2 e 9,1%), sabineno (0,1 e 11%) e citronelal (2,4 e 5,2%).

Cifuentes *et al.* (2002) isolaram das partes aéreas de *B. sagittalis*, diterpenos clerodanos e comprovaram a atividade repelente de insetos desses compostos.

O extrato etanólico de *B. glutinosa* inibiu o crescimento de *Penicillium expansum* e *Fusarium moniliforme*, e o extrato metanólico afetou o desenvolvimento de *F. poae* e *F. moniliforme* em trabalho de Tequida-Meneses *et al.* (2002).

Budel, Duarte e Santos (2003), objetivando contribuir para a diagnose de plantas medicinais conhecidas como carquejas, estudaram a morfoanatomia dos cladódios de *B. gaudichaudiana* DC.

O extrato hidroalcoólico de folhas e caules de *B. illinita*, planta utilizada na medicina tradicional, foram testados e não produziram sinais de toxicidade e apresentaram atividade gastroprotetora em camundongos em trabalho de Baggio *et al.* (2003).

O exsudato resinoso de *B. grisebachii* mostrou atividade antimicrobiana frente a *S. aureus* metilicina resistente. Foram isolados e elucidados estruturalmente dois diterpenos, oito derivados do ácido *p*-cumárico e duas flavonas (FERESIN *et al.*, 2003).

Budel *et al.* (2003), a fim de colaborar com a análise de fármacos e complementar o conhecimento taxonômico, analisaram quatro espécies, *B. articulata*, *B. cylindrica*, *B. gaudichaudiana* e *B. trimera*, e concluíram que os

caracteres macro e microscópicos encontrados vão ao encontro dos aspectos descritos para o grupo *Trimeria*.

Partes aéreas floridas de exemplares masculinos e femininos de *B. tandilensis* Spreng. constituíram-se objeto de estudo de Prado *et al.* (2003). Foram identificados por CG/EM aproximadamente 90% dos constituintes, sendo que os principais compostos detectados foram: β -pineno (33,1% e 30,0%), α -pineno (7,4% e 4,5%), limoneno (3,7% e 12,3%), β -cariofileno (1,7% e 0,8%), espatulenol (7,0% e 8,4%), biciclogermacreno (4,0% e 3,2%) e viridiflorol (15,8% e 17,0%) em plantas masculinas e femininas, respectivamente.

Moreira *et al.* (2003a) isolaram e caracterizaram por métodos espectrométricos dois flavonoides, naringenina e hispidulina, de partes aéreas de *B. ligustrina* DC.

Vidari *et al.* (2003) avaliaram e comprovaram a atividade antidiarreica e protetora gástrica do extrato etanólico de *B. teindalensis*.

As partes aéreas de *B. grisebachii*, planta indicada popularmente para afecções digestivas e úlceras gástricas, apresentaram atividade como antirradicais livres e inibidores da lipoperoxidação em eritrócitos em trabalho de Tapia *et al.* (2004).

Extrato bruto e compostos isolados de *B. dracunculifolia* foram testados *in vitro* frente ao protozoário *T. cruzi*. O extrato apresentou 100% de eficácia e os compostos isosakuranetina e oxidobaccharis mostraram 50% de ação tripanocida (SILVA-FILHO *et al.*, 2004).

Budel, Duarte e Santos (2004a) avaliaram as características morfoanatômicas da folha e do caule de *B. dracunculifolia*. Esses autores ressaltaram a necessidade de ampliar estudos dessa natureza, devido ao fato de diversas estruturas serem comuns a outras espécies do gênero.

Budel, Duarte e Santos (2004b) analisaram morfoanatomicamente *B. cylindrica*, espécie pertencente ao grupo *Trimeria*, e encontraram os seguintes elementos relevantes: caule triado, estômato anomocítico, tricomas tectores e glandulares, dutos secretores e cristais de oxalato de cálcio.

Agostini *et al.* (2005) avaliaram amostras de espécies de *Baccharis* (*B. articulata*, *B. semiserrata* DC., *B. oxyodonta* DC., *B. cognata* DC., *B. uncinella* e *B. milleflora*) e concluíram que o melhor rendimento do óleo essencial foi de 0,5% para *B. articulata*. Para *B. cognata* e *B. articulata* o composto predominante do óleo

essencial foi o β -pineno. As amostras de *B. semiserrata* evidenciaram o espatulenol como principal componente, enquanto que *B. oxyodonta* e *B. uncinella* apresentaram o limoneno como composto majoritário do óleo essencial.

O óleo essencial de *B. salicifolia* apresentou efeito repelente contra *Tribolium castaneum* em pesquisa de García *et al.* (2005). Esses autores testaram a ação repelente dos terpenos individualmente e encontraram maior toxicidade em β -pineno e pulegona. A maioria dos monoterpenos elucidados mostrou atividade neurotóxica.

Alencar *et al.* (2005) realizaram análises fitoquímicas de própolis produzidas de *B. dracunculifolia* (alecrim-do-campo) por abelhas *Apis mellifera* africanizadas nos estados de São Paulo e Minas Gerais por espectrofotometria na região UV-VIS, CCD, CLAE e CG. Uma característica dos compostos fenólicos das própolis analisadas e da espécie vegetal de *B. dracunculifolia* foi a alta proporção de artepilina C e outros derivados do ácido cinâmico. Com base nas evidências fitoquímicas, *B. dracunculifolia* foi identificada como a principal fonte vegetal das própolis produzidas em São Paulo e Minas Gerais.

Fukuda *et al.* (2006) estudaram os constituintes das folhas de *B. dracunculifolia* e isolaram o sesquiterpeno denominado bacchariscetona e o monoterpeno, acetato de *p*-metoxitamol. Alguns terpenos e sesquiterpenos também isolados foram testados contra células leucêmicas e apresentaram forte atividade citotóxica.

Diterpenos do tipo *neo-clerodano* isolados do extrato acetônico de partes aéreas de *B. flabellata* Hook. & Arn. exibiram atividade inseticida contra *T. castaneum* em um trabalho de Juan-Hikawczuk *et al.* (2006).

Abad *et al.* (2006) analisaram os extratos aquoso, etanólico, hexânico e diclorometânico de *B. obtusifolia* HBK, *B. latifolia*, *B. pentlandii* DC. e *B. subulata* Wedd., plantas usadas na medicina tradicional da América do Sul. A maioria dos extratos testados apresentou atividade anti-inflamatória nos sistemas celulares pesquisados.

Heiden *et al.* (2006a) analisaram *B. riograndensis* Malag. & J.E. Vidal, espécie medicinal e endêmica do Rio Grande do Sul, e encontraram 9 para o número cromossômico da espécie. O resultado encontrado é semelhante ao de grande parte das espécies de *Baccharis*.

Lemos *et al.* (2007) analisaram o extrato hidroalcoólico das partes aéreas de *B. dracunculifolia* e encontraram como principais componentes, derivados do ácido

cinâmico e flavonoides. A pesquisa antiúlcera evidenciou que o extrato diminuiu o volume de suco gástrico e aumentou o pH estomacal. Esses autores sugeriram que essa espécie tem potencial terapêutico para o tratamento da úlcera gástrica.

Missina *et al.* (2007) avaliaram o efeito do extrato bruto e de compostos isolados de *B. dracunculifolia* e comprovaram atividade imunomodulatória.

Morales *et al.* (2008) analisaram a atividade antimicrobiana, através da difusão em ágar, do extrato aquoso etanólico e clorofórmico de *B. microphylla* Kunth, *B. petiolata* e *B. santeliciis* e comprovaram atividade contra bactérias Gram positivas, Gram negativas e fungos.

O óleo essencial de *B. spartioides* foi analisado por Gillij, Gleise e Zygadlo (2008). Esses autores confirmaram a atividade repelente contra o inseto *Aedes aegypti* e afirmaram que o limoneno e a cânfora foram os principais componentes responsáveis pela ação repelente.

Freitas *et al.* (2008) confirmaram a ação antiulcerogênica de *B. ilinita* em ratos, e sugeriram que a redução da secreção gástrica ocorre através da inibição da H^+/K^+ ATPase.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL BOTÂNICO

Foram coletadas partes aéreas de pelo menos cinco exemplares para cada espécie de *Baccharis*: *B. anomala* DC., *B. megapotamica* Spreng., *B. microcephala* Baker, *B. ochracea* Spreng., *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso, *B. spicata* (Lam.) Baill., *B. stenocephala* Baker, *B. trimera* (Less.) DC., *B. uncinella* DC. e *B. usterii* Heering, em dezembro de 2003, na Fazenda São Maximiano, situada na região da Serra do Sudoeste, lado esquerdo da BR-116, km 307, em Guaíba (30° 10' S e 51° 20' W, 27m de altitude), Rio Grande do Sul. Também foram coletadas partes aéreas de *B. caprariifolia* DC. e *B. coridifolia* DC., na região de Vila Velha, Ponta Grossa (25° 08' S e 50° 27' W, 975m de altitude), Paraná, na mesma época da coleta das demais espécies. Amostras de caules alados de *B. trimera* (Less.) DC. foram coletadas na Região Metropolitana de Curitiba (25° 25' S e 49° 16' W, 930m de altitude), Paraná, em setembro de 2003. Todas as espécies foram provenientes de ambiente aberto e de sol.

Os exemplares foram submetidos à confecção de exsiccatas e identificados pelo taxonomista Dr. Nelson Ivo Matzenbacher, professor do Programa de Pós-graduação em Botânica da UFRGS. Os representantes equivalentes estão registrados no Instituto de Biociências da UFRGS sob os seguintes números, *B. anomala* ICN 53478, *B. caprariifolia* ICN 59353, *B. coridifolia* ICN 129042, *B. microcephala* ICN 49294, *B. megapotamica* ICN 49056, *B. ochracea* ICN 59562, *B. singularis* ICN 51386, *B. spicata* ICN 59654, *B. stenocephala* ICN 128450, *B. trimera* ICN 129479, *B. uncinella* ICN 123167 e *B. usterii* ICN 53622.

O material coletado foi devidamente processado para a realização do estudo morfoanatômico.

4.2 ESTUDO MORFOANATÔMICO

As pesquisas referentes aos caracteres morfoanatômicos foram efetuadas com folhas e caules de *B. anomala*, *B. caprariifolia*, *B. coridifolia*, *B. megapotamica*, *B. ochracea*, *B. singularis*, *B. spicata* e *B. uncinella*, com cladódios de *B. microcephala*, *B. stenocephala* e *B. trimera* e com cladódios e folhas

de *B. usterii*, a partir de 5cm do ápice da planta. O material vegetal foi fixado em FAA 70 (JOHANSEN, 1940) e estocado em etanol a 70% (v/v) (BERLYN, MIKSCHE, 1976). As análises foram realizadas no Laboratório de Farmacognosia, do Departamento de Farmácia, da Universidade Federal do Paraná.

Para a descrição morfológica foi utilizada a obra de Barroso (1976) e Barroso e Bueno (2002) e para a classificação dos estômatos foram utilizadas as categorias gerais descritas por Metcalfe e Chalk (1950).

4.2.1 Lâminas semipermanentes

Foram preparadas lâminas semipermanentes com o material seccionado nos sentidos transversal e longitudinal, à mão livre, submetido à coloração de azul de astra e fucsina básica (ROESER, 1972) ou de azul de toluidina (O'BRIEN, FEDER, MCCULLY, 1964). As lâminas foram montadas com glicerina diluída a 50% (v/v) (BERLYN, MIKSCHE, 1976) e para a lутagem foi utilizado esmalte incolor. As análises foram realizadas no Laboratório de Farmacognosia, do Departamento de Farmácia, da Universidade Federal do Paraná.

4.2.2 Lâminas permanentes

Para a preparação das lâminas permanentes, utilizou-se a técnica de inclusão em glicol metacrilato (FEDER, O'BRIEN, 1968). Empregou-se o material previamente fixado e armazenado em etanol a 70% (v/v). O material foi seccionado no plano transversal em micrótomo de rotação Spencer 820, obtendo-se cortes de 7-9µm. Os cortes foram hidratados, distendidos em lâminas e secos em mesa térmica a 40°C. Para a coloração empregaram-se azul de astra e fucsina básica (BRITO, ALQUINI, 1996). Como meio de montagem foi usado Entellan[®]. As lâminas foram preparadas no Laboratório de Botânica Estrutural, do Departamento de Botânica, da Universidade Federal do Paraná.

4.2.3 Testes microquímicos

Para os testes microquímicos foram feitas secções transversais à mão livre do material fixado. Os reativos empregados foram: floroglucina clorídrica para

verificação de lignina (FOSTER, 1949), Sudam III para compostos lipofílicos (SASS, 1951), cloreto férrico para compostos fenólicos (JOHANSEN, 1940), lugol para amido (BERLYN, MIKSCHE, 1976) e ácido sulfúrico para verificação da natureza química dos cristais (OLIVEIRA, AKISUE, 1997).

Os resultados foram registrados por meio de fotomicrografias no microscópio fotônico Olympus BX 40, acoplado à unidade PM 20. As análises foram realizadas no Laboratório de Farmacognosia, do Departamento de Farmácia, da Universidade Federal do Paraná.

4.2.4 Microscopia eletrônica de varredura

Foi realizada a análise ultraestrutural de superfície por microscopia eletrônica de varredura (MEV) (SOUZA, 1998) em alto vácuo. Para tal procedimento, as amostras foram fixadas em FAA 70, desidratadas em série etanólica crescente e pelo ponto crítico no equipamento Balzers CPD 030 e, após montagem em suporte, submetidas à metalização com ouro no aparelho Balzers Sputtering SCD 030. As eletromicrografias foram realizadas no microscópio eletrônico de varredura Jeol JSM 6360 LV, no Centro de Microscopia Eletrônica, da Universidade Federal do Paraná.

5 RESULTADOS

5.1 ESPÉCIES NÃO ALADAS - *Baccharis anomala* DC., *B. caprariifolia* DC., *B. coridifolia* DC., *B. megapotamica* Spreng., *B. ochracea* Spreng., *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso, *B. spicata* (Lam.) Baill. e *B. uncinella* DC.

5.1.1 Análise morfológica externa

A análise morfológica mostra que *B. anomala* (FIGURA 1A) é um arbusto de hábito escandente, em que o caule apresenta 0,5-1cm de diâmetro. *Baccharis caprariifolia* (FIGURAS 4A, 4B), *B. coridifolia* (FIGURAS 7A, 7B), *B. megapotamica* (FIGURA 10A), *B. ochracea* (FIGURAS 14A-C), *B. singularis* (FIGURAS 17A, 17B), *B. spicata* (FIGURAS 21A, 21B) e *B. uncinella* (FIGURAS 25A, 25B) apresentam caule lenhoso medindo 1-2m de altura e 0,5-1,5cm de diâmetro.

As folhas de *B. anomala* (FIGURAS 1A, 1B), *B. caprariifolia* (FIGURA 4B), *B. coridifolia* (FIGURA 7B), *B. megapotamica* (FIGURAS 10A, 10B), *B. ochracea* (FIGURAS 14B, 14C), *B. singularis* (FIGURAS 17B, 17C) e *B. uncinella* (FIGURAS 25A, 25B) apresentam filotaxia alterna, enquanto que *B. spicata* (FIGURAS 21B, 21C) mostra disposição oposta. Dentre as espécies analisadas, somente *B. anomala*, *B. singularis* e *B. spicata* apresentam folhas pecioladas (FIGURAS 1B, 17C, 21C), as demais são sésseis, a exemplo de *B. megapotamica* (FIGURA 10B). A nervação da folha, a olho nú, é trinervada em *B. anomala* (FIGURA 1B) e *B. spicata*, peninervada em *B. singularis* (FIGURA 17C), enquanto que nas demais, apresenta-se uninervada.

As folhas de *B. anomala* (FIGURA 1B) medem aproximadamente 3-5cm de comprimento e cerca de 2-4cm de largura. Apresentam contorno oval, com ápice agudo, base levemente reentrante e margem denteada mucronulada. *Baccharis caprariifolia* (FIGURA 4B) evidencia folhas medindo 2,5-3cm de comprimento e 0,5-1cm de largura, de contorno oblongo, de ápice levemente agudo, base atenuada e margem denteada mucronada na porção média superior.

Em *B. coridifolia* (FIGURA 7B), as folhas medem 0,8-2,5cm de comprimento e 0,2-0,3cm de largura. O contorno do limbo é linear, com ápice agudo mucronulado, base atenuada e margem ciliada. As folhas de *B. megapotamica* são lineares,

medindo 4-5cm de comprimento e 0,3-0,5cm de largura. Mostram ápice agudo, base atenuada e margem inteira (FIGURA 10B).

As folhas de *B. ochracea* (FIGURAS 14B, 14C) apresentam contorno linear, medem cerca de 0,8-1,5cm de comprimento e 0,1-0,3cm de largura, e mostram ápice agudo, base atenuada, com margem inteira. *Baccharis singularis* exibe folhas de margem inteira que medem aproximadamente 3,5-4cm de comprimento e 1,5cm de largura. Apresentam formato elíptico a oblongo, com ápice agudo e base atenuada (FIGURA 17C).

As folhas de *B. spicata* medem 3-5cm de comprimento e aproximadamente 0,5-1cm de largura. Mostram contorno lanceolado, com ápice agudo, base atenuada e margem denteada (FIGURAS 21B, 21C). *Baccharis uncinella* evidencia folhas que medem de 0,5-0,7cm de comprimento e 0,3-0,6cm de largura, com contornos que variam de obovado a oblongo, ápice obtuso mucronulado, base levemente atenuada e margem inteira (FIGURA 25B).

5.1.2 Análise anatômica

5.1.2.1 Folha

Na análise anatômica da lâmina foliar, em vista frontal, as células epidérmicas apresentam parede anticlinal de formato sinuoso em *B. anomala* (FIGURA 1C), poligonal a ondulado em *B. singularis* (FIGURAS 17D, 17E), poligonal em *B. coridifolia* (FIGURAS 7C, 7E), *B. ochracea* (FIGURA 14D), *B. spicata* (FIGURAS 21D, 21E) e *B. uncinella* (25C, 25D), em ambas as faces. *Baccharis caprariifolia* e *B. megapotamica* mostram a parede das células da epiderme, poligonais na superfície adaxial (FIGURAS 4D, 4F, 10C) e praticamente onduladas na face abaxial (FIGURAS 4C, 10E).

A maioria das espécies analisadas evidenciam epiderme com paredes anticlinais relativamente delgadas, em ambas as faces (FIGURAS 1C, 4C, 4D, 10C, 10E, 14D, 17D, 17E, 21D, 21E, 25C, 25D), com exceção de *B. coridifolia* que mostra paredes anticlinais mais espessadas (FIGURA 7E). Adicionalmente, campos de pontuação primária podem ser observados em todas as espécies.

Baccharis coridifolia, *B. ochracea* e *B. spicata* exibem ornamentação cuticular estriada (FIGURAS 7D, 14E, 15A, 21E, 22A-C, 22E), em ambas as faces,

entretanto, fortemente estriada na superfície abaxial de *B. coridifolia* e em ambas as faces de *B. spicata*. Na superfície abaxial de *B. uncinella* e em ambas as faces de *B. anomala*, *B. caprariifolia*, *B. megapotamica* e *B. singularis*, a cutícula é levemente estriada (FIGURAS 1D, 4E, 10F, 17F, 18A). Cutícula lisa foi encontrada apenas na face adaxial de *B. uncinella* (FIGURA 25E).

Todas as espécies analisadas apresentam estômatos do tipo anomocítico e anisocítico, com predominância do primeiro (FIGURAS 1D, 4C, 4D, 10E, 21D, 21E). Estes, de acordo com a ocorrência, caracterizam as espécies *B. caprariifolia* e *B. spicata* como anfistomáticas, enquanto que as demais são hipostomáticas.

A margem foliar de *B. coridifolia*, *B. megapotamica*, *B. ochracea* e *B. uncinella* apresenta-se revoluta (FIGURAS 8C, 12C, 15D, 25F, 26B), enquanto que nas demais mostra-se praticamente plana (FIGURAS 5E, 23A).

Em secção transversal, a epiderme apresenta-se uniestratificada em todas as espécies. *Baccharis anomala* e *B. spicata* apresentam as células epidérmicas quadradas a retangulares e de tamanhos iguais em ambas as faces (FIGURAS 2D-E, 23A-C). *Baccharis caprariifolia* mostra as células epidérmicas de tamanhos iguais em ambas as superfícies (FIGURA 5F). *Baccharis coridifolia* apresenta células maiores na face adaxial (FIGURA 8D). Em *B. megapotamica*, as células epidérmicas são isodiamétricas na face adaxial, e menores e aproximadamente isodiamétricas na face abaxial (FIGURA 12C-D). *Baccharis ochracea* apresenta células alongadas no sentido anticlinal na face adaxial e, menores na face abaxial (FIGURA 15D). *Baccharis singularis* e *B. uncinella* evidenciam células isodiamétricas em ambas as faces e comparativamente menores na superfície abaxial (FIGURAS 18D, 26A-B).

A cutícula da maioria das espécies investigadas é delgada, em ambas as superfícies. Entretanto, *B. coridifolia*, *B. ochracea* e *B. spicata*, em ambas as faces, e *B. uncinella*, na face adaxial, apresentam revestimento cuticular espesso (FIGURAS 7F, 15D, 26A-C).

As espécies de *Baccharis* estudadas têm estômatos localizados no mesmo nível (FIGURAS 2C, 5F, 12E, 15D) ou levemente acima (FIGURAS 18D, 23A, 23B) das demais células epidérmicas. As células subsidiárias podem se apresentar mais volumosas e projetar as células-guarda para cima.

Tricomas, tanto tectores quanto glandulares, podem ocorrer isolados ou em tufo e, frequentemente, estão localizados em depressão na epiderme. Complementarmente, quando em tufo, podem ser encontrados somente tricomas

tectores (FIGURAS 4C, 7F, 8A, 14E, 15A-C, 18C, 23C, 25F), ou glandulares (FIGURAS 7C, 18B, 22A, 22C) ou, ainda, os 2 tipos simultaneamente (FIGURAS 17E, 22A, 22B, 22E). Em todas as espécies, os tricomas mostram-se mais numerosos na face abaxial (FIGURAS 1F, 2A, 5A, 8A, 12C, 15D, 15F, 22F, 25F). Entretanto, os tricomas glandulares de *B. coridifolia* são mais numerosos na face adaxial, enquanto que os tectores aparecem em maior número na superfície abaxial. *Baccharis uncinella* possui tricomas glandulares somente na superfície adaxial, enquanto que os tricomas tectores são observados na superfície abaxial (FIGURA 25F).

Os tricomas mostram diversidade de formas e tamanhos. Nas espécies analisadas são encontrados cinco tipos de tricomas, sendo dois tipos de glandulares e 3 tipos de tectores. Os tricomas glandulares capitados bisseriados presentes em *B. caprariifolia* (FIGURA 5C), *B. coridifolia* (FIGURAS 7C, 8E), *B. singularis* (FIGURA 18B), *B. spicata* (FIGURAS 22A-C, 22E) e *B. uncinella* (FIGURAS 25D-F, 26C-D) são constituídos de 8-12 células, recobertos por cutícula evidente e com citoplasma denso. Os tricomas glandulares não capitados unisseriados são encontrados em *B. megapotamica* (FIGURAS 10F, 10G, 11A-C, 12A, 12B, 12D, 12E) e são formados por cerca de 3-10 células, e alguns destes possuem a particularidade de dobrar-se na ponta (FIGURA 12A). Considerando os testes microquímicos, os tricomas glandulares reagem positivamente à pesquisa de compostos lipofílicos.

Os tricomas tectores cônicos unisseriados presentes em *B. anomala* (FIGURAS 1F, 2A-D) são formados por cerca de cinco células, mais alargadas na base e que se estreitam em direção ao ápice agudo. Os tricomas tectores flageliformes simples unisseriados diferem na forma das células da base. Estes tricomas podem ser formados por cerca de 3-5 células isodiamétricas na base, como ocorre em *B. caprariifolia* (FIGURA 5D) e *B. uncinella* ou serem formados por base de células que se alargam em direção à célula apical, como ocorre em *B. anomala* (FIGURAS 1E, 2A, 2B), *B. coridifolia* (FIGURA 7F), *B. megapotamica* (FIGURA 11D), *B. ochracea*, *B. singularis* (FIGURA 18C) e *B. spicata* (FIGURA 23C).

Quanto à célula terminal, os tricomas tectores flageliformes simples unisseriados apresentam-na alongada em forma de flagelo (FIGURAS 1E, 2A, 4C, 11D, 14E, 15A-C, 18C, 22A, 22B, 22E, 22F, 23C). Adicionalmente, *B. caprariifolia*, *B. megapotamica* e *B. ochracea* evidenciam a célula apical com paredes

espassadas (FIGURAS 4C, 14E). Comparativamente, a célula terminal é mais longa em *B. caprariifolia* (FIGURAS 5A, 5B).

Os tricomas tectores flageliformes ramificados unisseriados também diferem na forma das células da base. Esses tricomas podem se apresentar formados por cerca de 3-5 células isodiamétricas na base, como ocorre em *B. uncinella* (FIGURAS 26D-F, 27C) ou serem formados por base de células que se alargam em direção à célula apical, como ocorre em *B. coridifolia* (FIGURA 7F). A célula terminal é ramificada e longa, terminando em 2-4 pontas agudas em *B. coridifolia* (FIGURAS 7F, 8A) e em *B. uncinella* (FIGURAS 26D-F, 27A, 27C). Adicionalmente, os tricomas tectores não são lignificados.

As células da base dos tricomas tectores flageliformes simples e ramificados (FIGURAS 5D, 5F, 7F, 11D, 14E, 16E, 18C, 23C, 26E-F) apresentam citoplasma denso, núcleo evidente e apresentam substâncias lipofílicas.

O mesofilo das espécies *B. caprariifolia* (FIGURAS 5E, 5F), *B. coridifolia* (FIGURA 8D), *B. spicata* (FIGURAS 23A, 23B) e *B. uncinella* (FIGURAS 26A, 26B) é isobilateral (FIGURAS 5E, 5F, 8D, 23A, 23B), sendo constituído pelo parênquima paliçádico atípico, com células relativamente curtas, dispostas em aproximadamente 1-4 estratos junto às superfícies epidérmicas, e pelo parênquima esponjoso estreito e formado por cerca de 2-3 camadas, estabelecendo pequenos espaços intercelulares. Em *B. anomala* (FIGURAS 2D, 2E) e *B. singularis* (FIGURA 18D) o mesofilo é dorsiventral, enquanto que em *B. megapotamica* (FIGURA 12D) e *B. ochracea* (FIGURAS 15D, 15F), o mesofilo revela-se de isobilateral a dorsiventral.

Feixes vasculares de pequeno porte, do tipo colateral, estão distribuídos na região mediana do mesofilo de todas as espécies investigadas (FIGURAS 2E, 8E, 12E, 15D, 15E, 18D, 23B, 23D), são envoltos por endoderme sem estrias de Caspary visíveis e podem estar associados a dutos secretores, que se dispõem externamente ao floema. Os dutos secretores apresentam epitélio unisseriado (FIGURA 15E), formado por cerca de 6-10 células, com citoplasma denso e núcleo evidente, e secretam produto de natureza lipofílica.

A nervura central, em secção transversal, de *B. anomala* possui formato praticamente plano na face adaxial e convexo com acentuada curvatura na superfície abaxial (FIGURA 2D). *Baccharis spicata* tem formato aproximadamente plano em ambas as faces (FIGURA 23B). *Baccharis caprariifolia*, *B. coridifolia*, *B. megapotamica*, *B. ochracea*, *B. singularis* e *B. uncinella* apresentam a nervura

central com formato praticamente plano na face adaxial e convexo face abaxial, sendo muito convexo em *B. megapotamica* e pouco convexo em *B. caprariifolia* e *B. coridifolia*. *Baccharis coridifolia* e *B. singularis* mostram uma pequena depressão na epiderme da superfície adaxial (FIGURAS 5E, 5F, 8C, 8D, 12C, 12D, 15F, 18E, 26A). A epiderme uniestratificada é revestida por cutícula levemente estriada (FIGURAS 5G, 15F), e, subjacente, ocorrem várias camadas de colênquima angular em ambas as faces (FIGURAS 2D, 5F, 5G, 8F, 12D, 15F, 18E, 18F).

Em todas as espécies analisadas é encontrado um feixe vascular único, do tipo colateral apresentando, frequentemente, uma calota de fibras perivasculares aposta ao xilema e ao floema (FIGURAS 2D, 5G, 8F, 18E, 18F, 23E). No material analisado, *B. ochracea* exibe calota de fibras muito pouco desenvolvida e aposta ao xilema (FIGURAS 15F, 15G) e *B. megapotamica* não evidencia esse tecido esclerenquimático (FIGURAS 12C, 12D).

O feixe vascular é do tipo colateral e uma zona cambial pode ser observada (FIGURAS 2D, 15F, 15G, 18F, 23E). Dutos secretores são observados em posição externa ao floema (FIGURAS 2D, 8F, 15F, 15G, 18F). Estes apresentam epitélio organizado em estrato único composto por cerca de 4-12 células (FIGURAS 2F, 8F). Em *B. coridifolia* (FIGURA 8F) e *B. ochracea* (FIGURA 15G), os dutos são comparativamente maiores que nas demais espécies.

O pecíolo, em secção transversal, possui contorno praticamente plano na face adaxial e convexo na abaxial em *B. anomala* e *B. singularis* (FIGURA 19A). Em *B. spicata*, o pecíolo tem contorno côncavo na face adaxial e convexo com cinco leves projeções na superfície abaxial (FIGURA 23F). O revestimento epidérmico do pecíolo das três espécies apresenta as mesmas características observadas na folha (FIGURA 19A).

O colênquima é do tipo angular e apresenta-se em faixas contínuas de 1-3 séries de células (FIGURAS 19B, 23G, 24A). Notam-se dutos secretores em posição externa ao floema, com as mesmas características relatadas para a lâmina foliar (FIGURAS 2F, 19B, 23G). Em *B. spicata* encontram-se calotas de fibras apostas ao xilema e ao floema, junto a este, calota bem mais desenvolvida (FIGURA 23G). *Baccharis singularis* mostra numerosos cristais prismáticos e estiloides de oxalato de cálcio no parênquima fundamental do pecíolo (FIGURA 19D).

O pecíolo de *Baccharis anomala* exibe um feixe vascular central único (FIGURA 2F), enquanto que *B. singularis* evidencia um feixe vascular central de

grande porte e pequenos laterais (FIGURA 19A). Em *B. spicata* as projeções da face abaxial ocorrem devido a presença dos feixes vasculares dispostos em arco aberto, sendo o central mais desenvolvido (FIGURA 23F).

5.1.2.2 Caule

O caule, seccionado transversalmente, apresenta formato praticamente circular na maioria das espécies (FIGURAS 3A, 13A, 24B, 27D). Somente *B. ochracea* (FIGURA 16A) e *B. singularis* (FIGURA 20A) mostram formato irregular. São observadas cerca de 4 costelas conspícuas em *B. megapotamica* (FIGURA 13A), seis costelas em *B. caprariifolia*, *B. coridifolia* (FIGURA 9A), *B. singularis* (FIGURA 20A), *B. spicata* (FIGURA 24B) e *B. uncinella*, e aproximadamente sete costelas em *B. ochracea* (FIGURA 16A).

A epiderme caulinar de todas as espécies apresenta-se uniestratificada. *Baccharis anomala* mostra células alongadas periclinalmente (FIGURA 3C), enquanto *B. caprariifolia* (FIGURAS 6A-C), *B. megapotamica* (FIGURAS 13B-E) e *B. singularis* (FIGURA 20C) apresentam as células epidérmicas isodiamétricas. As células da epiderme de *B. coridifolia* e *B. uncinella* possuem parede periclinal externa convexa (FIGURAS 9C, 27E) e células alongadas anticlinalmente estão presentes na epiderme caulinar de *B. ochracea* (FIGURA 16B-C) e *B. spicata* (FIGURAS 24C, 24F), sendo que nesta última, somente na região das costelas. O felogênio instala-se internamente à epiderme e forma em direção à periferia, células grandes e alongadas radialmente em *B. singularis* (FIGURA 20D) e células grandes, de paredes espessadas e alongadas radialmente em *B. uncinella* (FIGURA 27E).

Em secção transversal, a cutícula do caule de *B. caprariifolia* é delgada, e em vista frontal é estriada (FIGURA 6B), enquanto que em *B. anomala*, *B. coridifolia*, *B. megapotamica* e *B. ochracea*, é delgada (FIGURAS 3C, 13C) e levemente estriada (FIGURAS 8B, 10D). *Baccharis singularis*, *B. spicata* e *B. uncinella* apresentam a cutícula caulinar espessa (FIGURAS 20C, 24C-F, 27E) e estriada (FIGURAS 18B, 24C-F, 27B), sendo muito espessa em *B. spicata* (FIGURA 24C). A cutícula das espécies avaliadas reage positivamente à pesquisa de compostos lipofílicos (FIGURA 24C). Da mesma forma que na folha, destaca-se a presença de tricomas glandulares capitados bisseriados (FIGURAS 8B, 27B) e tricomas tectores flageliformes simples (FIGURAS 16E, 24D) e ramificados (FIGURAS 27A, 27C).

Adjacente à epiderme, em secção transversal, principalmente na região das costelas, encontram-se cerca de 1-5 camadas de colênquima (FIGURAS 3C, 6A, 9C, 16C, 20C, 24C, 24F, 27E). O colênquima se distribui no córtex em cordões separados por parênquima clorofiliano em *B. anomala* (FIGURAS 3B, 3C), *B. caprariifolia* (FIGURA 6A), *B. megapotamica* (FIGURAS 13A, 13B), *B. ochracea* (FIGURA 16B) e *B. spicata* (FIGURA 24B).

Limitando internamente o córtex, observa-se uma endoderme sem estrias de Caspary evidente em *B. anomala* (FIGURA 3C), *B. caprariifolia* (FIGURA 6A), *B. coridifolia* (FIGURA 9D), *B. spicata* (FIGURA 24F) e *B. uncinella* (FIGURA 27D). Em *B. caprariifolia*, notam-se amiloplastos, caracterizando a endoderme amilífera. Externamente à endoderme, em posição externa ao floema, dutos secretores, de epitélio unisseriado, formado por 4-10 células, são observados (FIGURAS 3C, 6A, 6C, 9A-C, 16B, 16C, 20G, 24F). Calotas de fibras perivasculares estão apostas ao floema em *B. anomala* (FIGURAS 3B, 3C), *B. caprariifolia* (FIGURAS 6A, 6C), *B. coridifolia* (FIGURAS 9A-C), *B. singularis* (FIGURAS 20A, 20B, 20E, 20G), *B. spicata* (FIGURAS 24B, 24F) e *B. uncinella* (FIGURA 27D). Estas em *B. megapotamica* e *B. ochracea* não ocorrem.

Fibras podem ser observadas no sistema floemático de *B. anomala* (FIGURAS 3B, 3C), *B. coridifolia* (FIGURAS 9B, 9C), *B. singularis* (FIGURAS 20B, 20E, 20G) e *B. uncinella* (FIGURA 27D).

A medula ocupa grande parte do volume caulinar em *B. anomala* (FIGURA 3A), *B. megapotamica* (FIGURA 13A) e *B. spicata* (FIGURA 24B). A região medular possui parênquima com células relativamente grandes e de paredes delgadas. Na zona perimedular podem ser encontrados cristais de oxalato de cálcio do tipo areia, estiloide e prismático de diversos tamanhos em *B. caprariifolia* (FIGURA 6D), *B. coridifolia* (FIGURA 9E), *B. singularis* (FIGURA 20F) e *B. spicata* (FIGURA 24G). *Baccharis megapotamica* exibe cristais prismáticos (FIGURA 13F), *B. ochracea* evidencia raros cristais estiloides e *B. uncinella* mostra cristais prismáticos e estiloides na região perimedular (FIGURA 27F) e no cilindro vascular. As principais características morfoanatômicas de interesse para o controle da qualidade entre as espécies de *Baccharis* não aladas encontram-se sumarizadas no QUADRO 2.

| Características morfoanatômicas | Espécies de <i>Baccharis</i> | | | | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|---|---|--|---|--|
| | <i>B. anomala</i> | <i>B. capranifolia</i> | <i>B. cordifolia</i> | <i>B. megapota mica</i> | <i>B. ochracea</i> | <i>B. singularis</i> | <i>B. spicata</i> | <i>B. uncinella</i> |
| Filotaxia | alterna | alterna | alterna | alterna | alterna | alterna | oposta | alterna |
| Nervação | trinérvea | uninérvea | uninérvea | uninérvea | uninérvea | perinérvea | trinérvea | uninérvea |
| Forma do limbo | ovada | oblonga | linear | linear | linear | elíptica | lanceolada | obovada a oblonga |
| Ápice foliar | agudo | levemente agudo | agudo mucronulado | agudo | agudo | agudo | agudo | obtus mucronulado |
| Base foliar | levemente reentrante | atenuada | atenuada | atenuada | atenuada | atenuada | atenuada | levemente atenuada |
| Margem foliar | denteada mucronulada e plana | denteada mucronada na porção média-superior e plana | ciliada e revoluta | inteira e revoluta | inteira e revoluta | inteira e plana | denteada e plana | inteira e revoluta |
| Paredes anticliniais das células epidérmicas da folha (vista frontal) | sinuoso ^{ad,ab} | poligonal ^{ad} e praticamente ondulado ^{ab} | poligonal ^{ad, ab} | poligonal ^{ad} e praticamente ondulado ^{ab} | poligonal ^{ad, ab} | poligonal a ondulado ^{ad, ab} | poligonal ^{ad, ab} | poligonal ^{ad, ab} |
| Epiderme foliar (seção transversal) | células quadradas a retangulares e de tamanhos iguais ^{ad, ab} | células de tamanhos iguais ^{ad, ab} | células maiores ^{ad} | células isodiamétricas ^{ad} e menores e aproximadamente isodiamétricas ^{ab} | células alongadas no sentido anticlinal ^{ad} e menores ^{ab} | células isodiamétricas ^{ab} e menores | células quadradas a retangulares e de tamanhos iguais ^{ad, ab} | células isodiamétricas ^{ab} e menores |
| Paredes anticliniais das células epidérmicas | delgadas | delgadas | espaçadas | delgadas | delgadas | delgadas | delgadas | delgadas ^{ad} e mais espessadas ^{ab} |

QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis* NÃO ALADAS

FONTE: O autor (2009)

LEGENDA: ^{ad} – face adaxial. ^{ab} – face abaxial

Continua

| Características morfoanatômicas | Espécies de <i>Baccharis</i> | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--------------------------------------|--|---|---|
| | <i>B. anomala</i> | <i>B. capraiifolia</i> | <i>B. cordifolia</i> | <i>B. megapotamica</i> | <i>B. ochracea</i> | <i>B. singularis</i> | <i>B. spicata</i> | <i>B. uncinella</i> |
| Cutícula - folha | delgada e levemente estriada ^{ad, ab} | delgada e levemente estriada ^{ad, ab} | espessa e estriada ^{ad} e espessa e fortemente estriada ^{ab} | delgada e levemente estriada ^{ad, ab} | espessa e estriada ^{ad, ab} | delgada e levemente estriada ^{ad, ab} | espessa e fortemente estriada ^{ad, ab} | espessa e lisa ^{ad} e delgada e levemente estriada ^{ab} |
| Ocorrência de estômatos - folha | hipoestomática | anfiestomática | hipoestomática | hipoestomática | hipoestomática | hipoestomática | anfiestomática | hipoestomática |
| Tricoma glandular capitado bisseriado | ausente | presente | presente | ausente | ausente | presente | presente | presente |
| Tricoma glandular não capitado unisseriado | ausente | ausente | ausente | presente | ausente | ausente | ausente | ausente |
| Tricoma tector cônico unisseriado | presente | ausente | ausente | ausente | ausente | ausente | ausente | ausente |
| Tricoma tector flageliforme simples com células isodiamétricas na base | ausente | presente | ausente | ausente | ausente | ausente | ausente | presente |
| Tricoma tector flageliforme simples com células da base que se alargam | presente | ausente | presente | presente | presente | presente | presente | ausente |
| Tricoma tector flageliforme ramificado com células isodiamétricas na base | ausente | ausente | ausente | ausente | ausente | ausente | ausente | presente |
| Tricoma tector flageliforme ramificado com células da base que se alargam | ausente | ausente | presente | ausente | ausente | ausente | ausente | ausente |
| Mesofilo | dorsiventral | isobilateral | isobilateral | isobilateral a dorsiventral | isobilateral a dorsiventral | dorsiventral | isobilateral | Isobilateral |

QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis* NÃO ALADAS

FONTE: O autor (2009)

LEGENDA: ^{ad} – face adaxial. ^{ab} – face abaxial

Continua

| Espécies de <i>Baccharis</i> | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| Características morfoanatômicas | <i>B. anomala</i> | <i>B. capraeiifolia</i> | <i>B. cordifolia</i> | <i>B. megapotamica</i> | <i>B. ochracea</i> | <i>B. singularis</i> | <i>B. spicata</i> | <i>B. uncinella</i> |
| Nervura central – contorno em secção transversal | praticamente plano ^{ad} e convexo com acentuada ^{ab} curvatura | praticamente plano ^{ad} e pouco convexo ^{ab} | praticamente plano, com depressão ^{ad} e pouco convexo ^{ab} | praticamente plano ^{ad} e muito convexo ^{ab} | praticamente plano ^{ad} e convexo ^{ab} | praticamente plano, com depressão ^{ad} e convexo ^{ab} | praticamente plano ^{ad, ab} | praticamente plano ^{ad} e convexo ^{ab} |
| Peciolo – contorno/feixe vascular | praticamente plano ^{ad} e convexo ^{ab} / 1 feixe vascular central | ausente | ausente | ausente | ausente | praticamente plano, com depressão ^{ad} e convexo ^{ab} / 1 feixe vascular central de grande porte e pequenos laterais | côncavo ^{ad} e convexo, com 5 leves projeções ^{ab} / 5 feixes vasculares em arco aberto, sendo o central mais desenvolvido ^{ab} | ausente |
| Caule - contorno | circular | praticamente circular com 6 costelas | praticamente circular e com 6 costelas | praticamente circular e com 4 costelas conspícuas | irregular e 7 pequenas projeções | irregular com 6 pequenas projeções | praticamente circular e com 6 costelas | praticamente circular com 6 costelas |
| Sistema de revestimento do caule (secção transversal) | células alongadas periclinamente | células isodiamétricas | células com parede periclin externa convexa | células isodiamétricas | células alongadas anticlinamente | células isodiamétricas, felogênio superficial e súber com células grandes e alongadas radialmente | células isodiamétricas e alongadas anticlinamente na região das costelas | Células com parede periclin externa convexa. Felogênio superficial e súber com células alongadas radialmente |

QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis* NÃO ALADAS

FONTE: O autor (2009)

LEGENDA: ^{ad} – face adaxial. ^{ab} – face abaxial

Continua

| Características morfoanatômicas | Espécies de <i>Baccharis</i> | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|-------------------------------------|---|--|--|
| | <i>B. anomala</i> | <i>B. capraiifolia</i> | <i>B. coridifolia</i> | <i>B. megapota mica</i> | <i>B. ochracea</i> | <i>B. singularis</i> | <i>B. spicata</i> | <i>B. uncinella</i> |
| Cutícula - caule | delgada e levemente estriada | delgada e estriada | delgada e levemente estriada | delgada e levemente estriada | delgada e levemente estriada | espessada e estriada | muito espessada e estriada | espessada e estriada |
| Córtex | clorênquima e colênquima alternados | clorênquima e colênquima alternados | colênquima em faixa contínua | clorênquima e colênquima alternados | clorênquima e colênquima alternados | colênquima em faixa contínua | clorênquima e colênquima alternados | colênquima em faixa contínua |
| Fibras no floema do caule | presentes | ausentes | presentes | ausentes | ausentes | presentes | ausentes | presentes |
| Calota de fibras perivasculares | presente | presente | presente | ausente | ausente | presente | presente | presente |
| Cristais de oxalato de cálcio | ausentes | areia, estiloide e prisma de diversos tamanhos na zona perimedular | areia, estiloide e prisma de diversos tamanhos na zona perimedular | prisma de diversos tamanhos na zona perimedular | estiloide na zona perimedular | areia, estiloide e prisma de diversos tamanhos na zona perimedular e no parênquima fundamental do pecíolo | areia, estiloide e prisma de diversos tamanhos na zona perimedular | estiloide e prisma de diversos tamanhos na zona perimedular e no cilindro vascular |

QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis* NÃO ALADAS

FONTE: O autor (2009)

LEGENDA: ^{ad} – face adaxial. ^{ab} – face abaxial

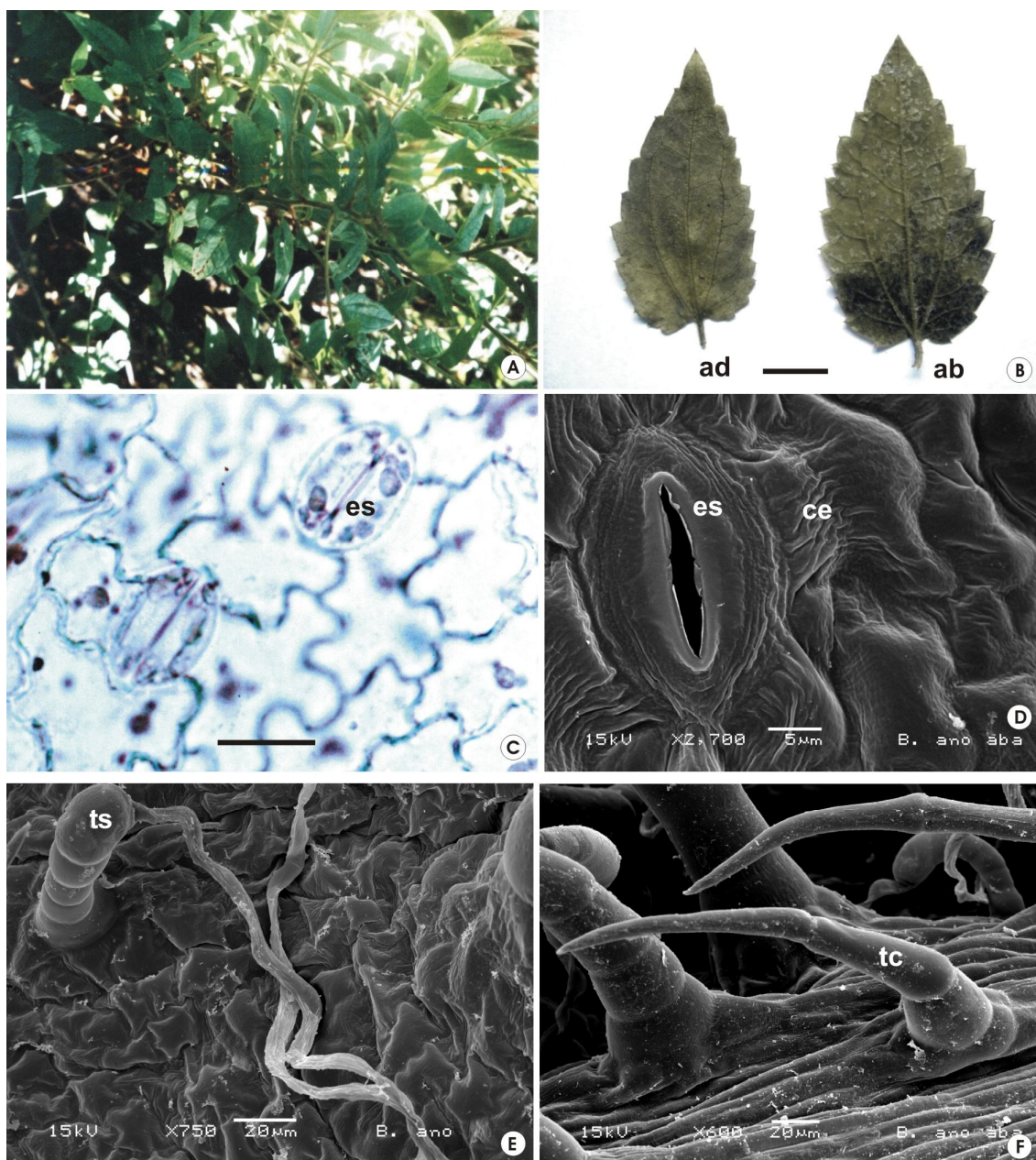


FIGURA 1. *Baccharis anomala* DC., ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL; B. FACE ADAXIAL E ABAXIAL DA FOLHA; C. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, EVIDENCIANDO ESTÔMATOS E CONTO SINUOSO DAS CÉLULAS EPIDÉRMICAS; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, MOSTRANDO ESTÔMATO E CUTÍCULA ESTRIADA (MEV); E. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, ONDE SE NOTA TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES (MEV); F. VISTA FRONTAL DA EPIDERME, FACE ABAXIAL, INDICANDO TRICOMA TECTOR CÔNICO UNISSERIADO (MEV). ab: FACE ABAXIAL; ad: FACE ADAXIAL, ce: CUTÍCULA ESTRIADA, es: ESTÔMATO, tc: TRICOMATECTOR CÔNICO UNISSERIADO, ts: TRICOMATECTOR FLAGELIFORME SIMPLES. BARRA= 1cm (B), 20 μ m (C).

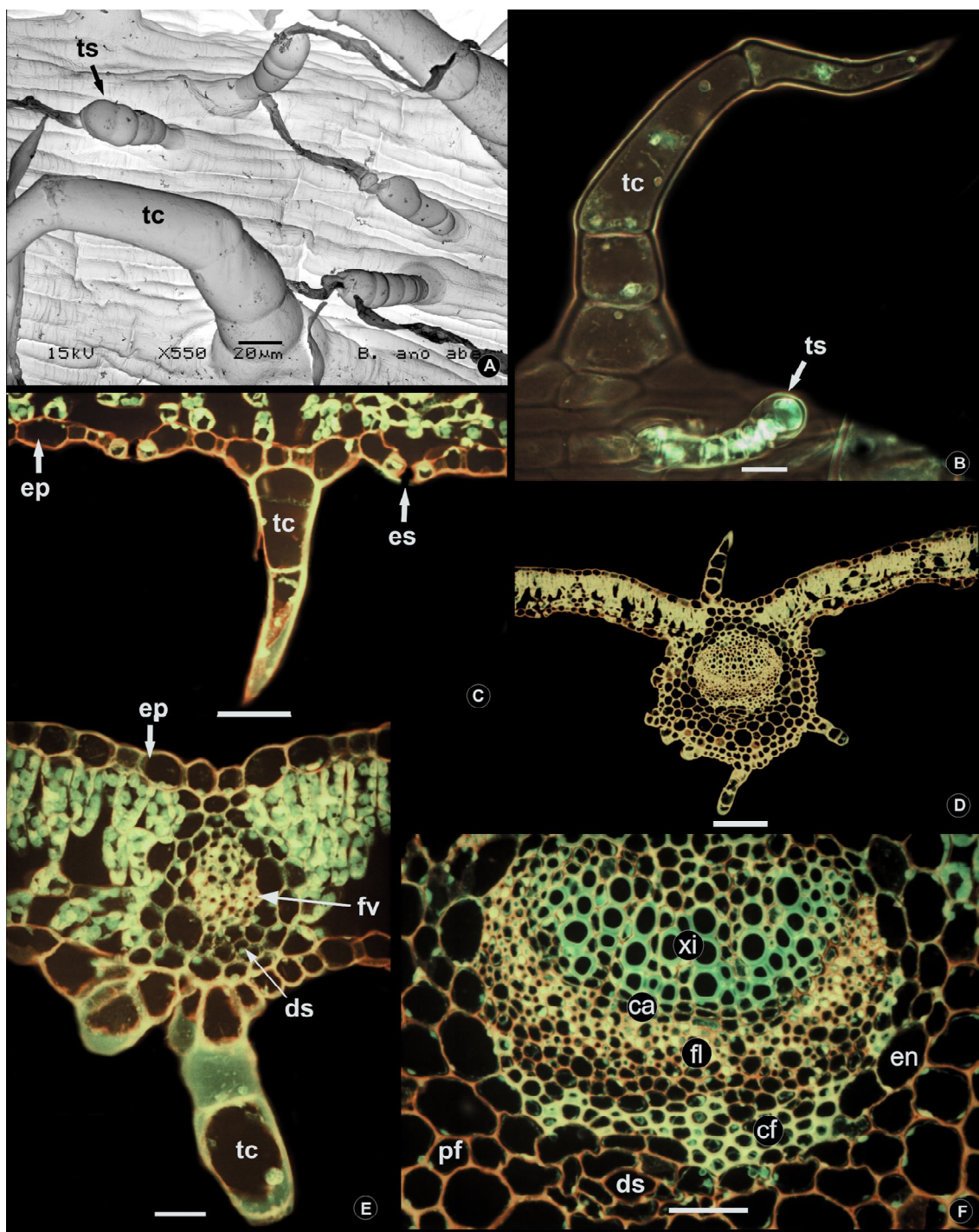


FIGURA 2. *Baccharis anomala* DC., ASTERACEAE - FOLHA. A: VISTA FRONTAL DA EPIDERME, FACE ABAXIAL, EVIDENCIANDO TRICOMA TECTOR CÔNICO UNISSERIADO E TRICOMAS TECTORES FLAGELIFORMES SIMPLES (MEV); B. TRICOMA TECTOR CÔNICO UNISSERIADO E BASE DE UM TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES; C. SECÇÃO TRANSVERSAL, ONDE SE NOTAM ESTÔMATOS E A BASE DE UM TRICOMA TECTOR CÔNICO UNISSERIADO; D. SECÇÃO TRANSVERSAL DA NERVURA CENTRAL E DE PARTE DA REGIÃO INTERNERVURAL; E. FEIXE VASCULAR DE MÉDIO PORTE, EM SECÇÃO TRANSVERSAL. F. DETALHE DE UM FEIXE VASCULAR DO PECÍOLO, EM SECÇÃO TRANSVERSAL. ca: CÂMBIO, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, ds: DUTO SECRETOR, ep: EPIDERME, en: ENDODERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, pf: PARÊNQUIMA FUNDAMENTAL, tc: TRICOMA TECTOR CÔNICO UNISSERIADO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES; xi: XILEMA. BARRA = 20 μ m (B, C, E, F), 100 μ m (D).

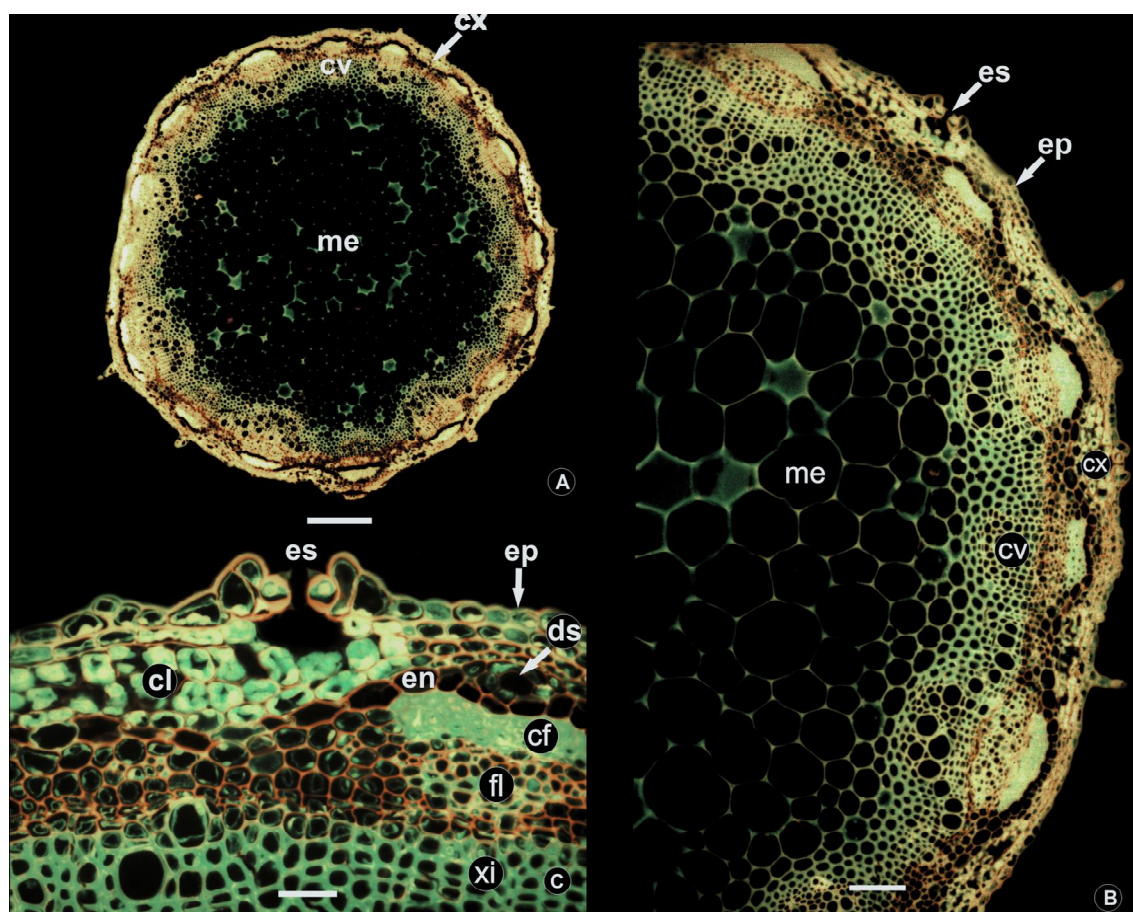


FIGURA 3. *Baccharis anomala* DC., ASTERACEAE - SEÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE. A. ORGANIZAÇÃO GERAL; B. DETALHE DA FIGURA ANTERIOR, DESTACANDO A EPIDERME, O CÓRTEX E PARTE DO CILINDRO CENTRAL; C. PORMENOR DA EPIDERME, EVIDENCIANDO ESTÔMATO LOCALIZADO LEVEMENTE ACIMA DAS DEMAIS CÉLULAS EPIDÉRMICAS, CÓRTEX E CILINDRO VASCULAR. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, cl: CLORÊNQUIMA, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÓRTEX, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, xi: XILEMA. BARRA = 20µm (C), 50µm (B), 200µm (A).

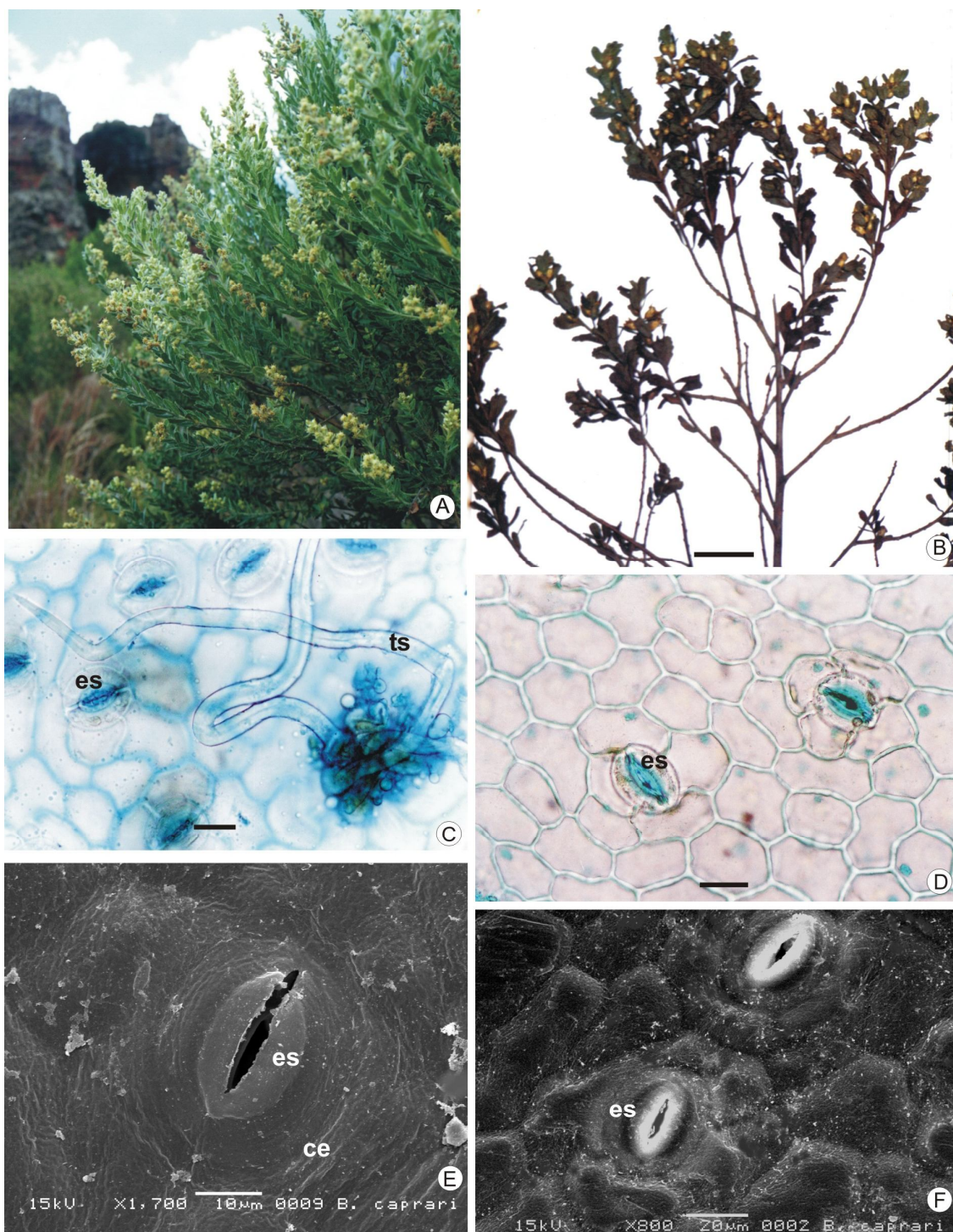


FIGURA 4. *Baccharis caprariifolia* DC., ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL. B. RAMOS REPRODUTIVOS; C. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, EVIDENCIANDO ESTÔMATOS E TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES SIMPLES; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, INDICANDO ESTÔMATOS E CONTO RNO POLIGONAL DAS CÉLULAS EPIDÉRMICAS; E. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, ONDE PODE SER OBSERVADO ESTÔMATO E CUTÍCULA LEVEMENTE ESTRIADA (MEV). F. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, MOSTRANDO ESTÔMATOS (MEV). ce: CUTÍCULA ESTRIADA, es: ESTÔMATO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES. BARRA= 20 μ m (C, D), 5 cm (B).

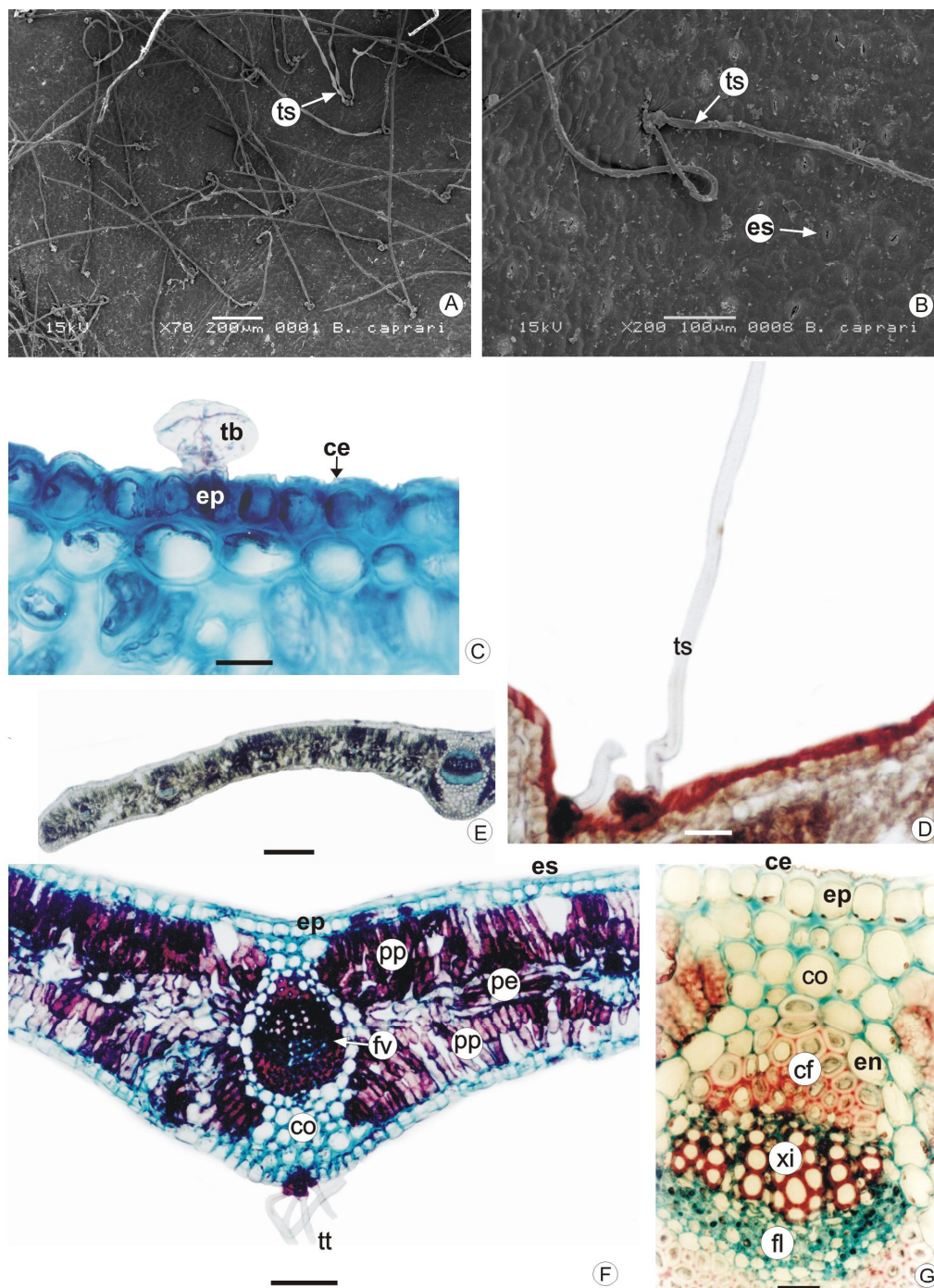


FIGURA 5. *Baccharis capraiifolia* DC., ASTERACEAE. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, MOSTRANDO NUMEROSOS TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES SIMPLES (MEV); B. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, ONDE PODEM SER OBSERVADOS ESTÔMATOS E TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES SIMPLES (MEV); C. SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE, INDICANDO TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO; D. SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE, EVIDENCIANDO CUTÍCULA EM REACÇÃO COM SUDAM III; E. SECÇÃO TRANSVERSAL DA FOLHA, ONDE SE NOTAM A BORDA FOLIAR E A NERVURA CENTRAL; F. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, MOSTRANDO NERVURA CENTRAL E REGIÃO INTERNERVURAL; G. DETALHE DO FEIXE VASCULAR DA NERVURA CENTRAL. ce: CUTÍCULA ESTRIADA, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, co: COLÊNQUIMA, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALIÇADICO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES, tt: TUFO DE TRICOMAS, xi: XILEMA. BARRA = 20µm (C,G), 50µm (D), 100µm (F), 200µm (E).

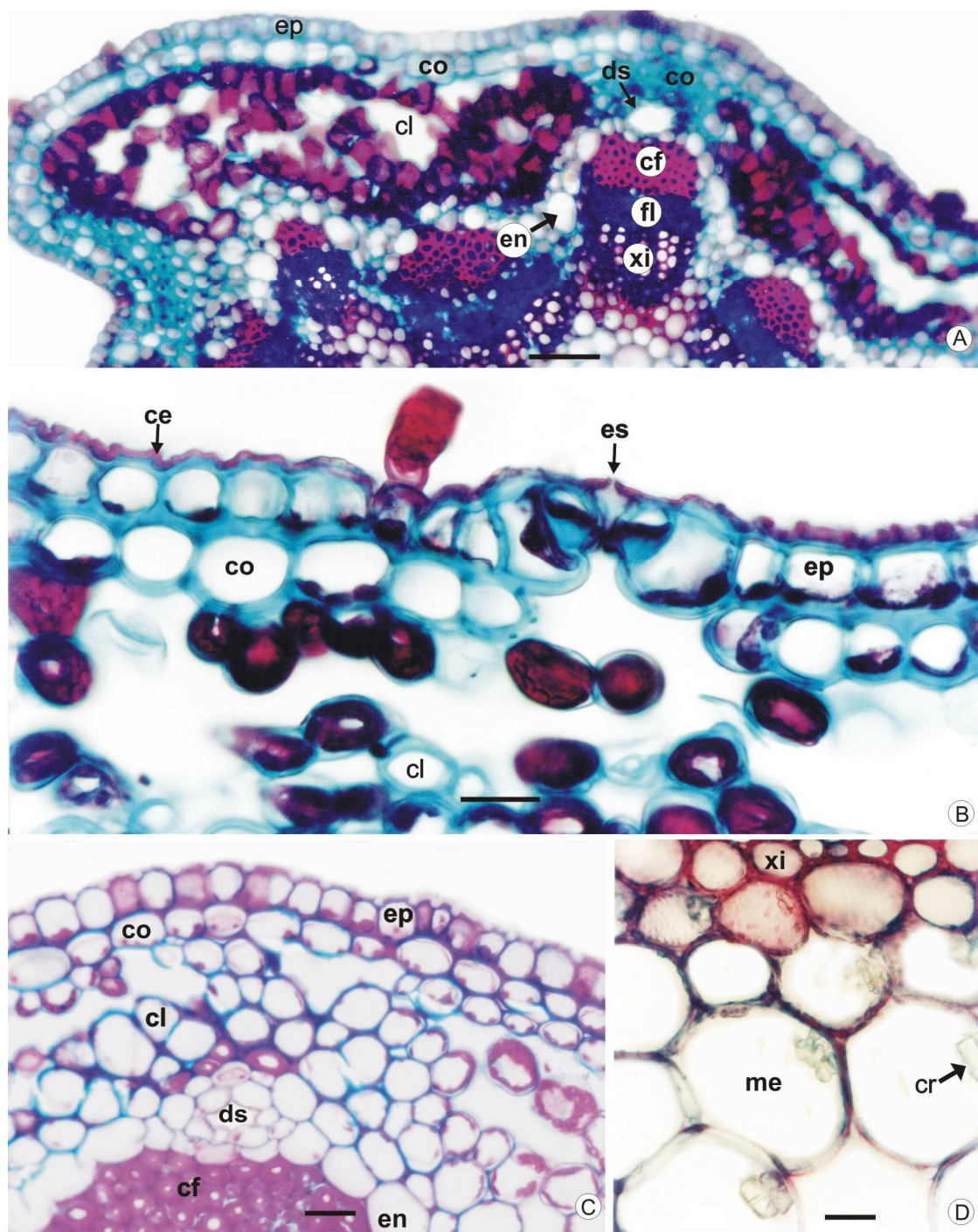


FIGURA 6. *Baccharis caprariifolia* DC., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE. A. ORGANIZAÇÃO DA EPIDERME, DO CÔRTEX E DO CILINDRO VASCULAR; B. DETALHE DA EPIDERME E PARTE DO CÔRTEX, EVIDENCIANDO DUTO SECRETOR E CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES; C. PORMENOR DA REGIÃO PERIMEDULAR, ONDE SE OBSERVAM CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO. ce: CUTÍCULA ESTRIADA, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, cl: CLORÊNQUIMA, co: COLÊNQUIMA, cr: CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, xi: XILEMA. BARRA = 20 μ m (B-D), 50 μ m (A).

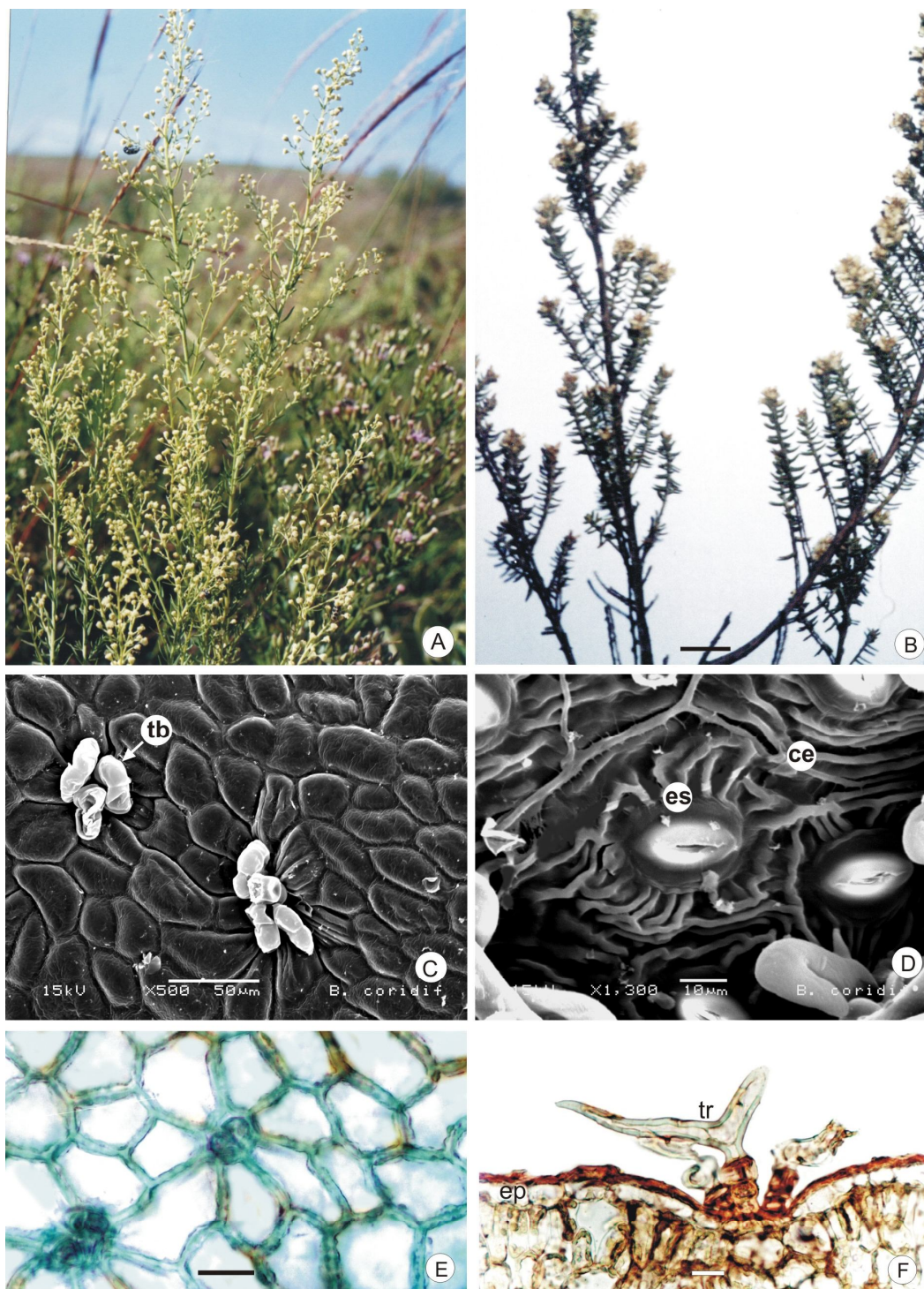


FIGURA 7. *Baccharis coridifolia* DC., ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL; B. RAMOS REPRODUTIVOS; C - E. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS FOLIAR. C. FACE ADAXIAL, ONDE PODEM SER OBSERVADOS TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS EM TUFO (MEV); D. FACE ABAXIAL, EVIDENCIANDO ESTÔMATOS E CUTÍCULA ESTRIADA (MEV); E. FACE ADAXIAL, MOSTRANDO CONTOURNO POLIGONAL DAS CÉLULAS EPIDÉRMICAS; F. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, ONDE SE OBSERVAM TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES RAMIFICADOS, LOCALIZADOS EM PEQUENA DEPRESSÃO NA EPIDERMIS. ce: CUTÍCULA ESTRIADA, ep: EPIDERMIS, es: ESTÔMATO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, tr: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO. BARRA = 20 μ m (E,F), 5cm (B).

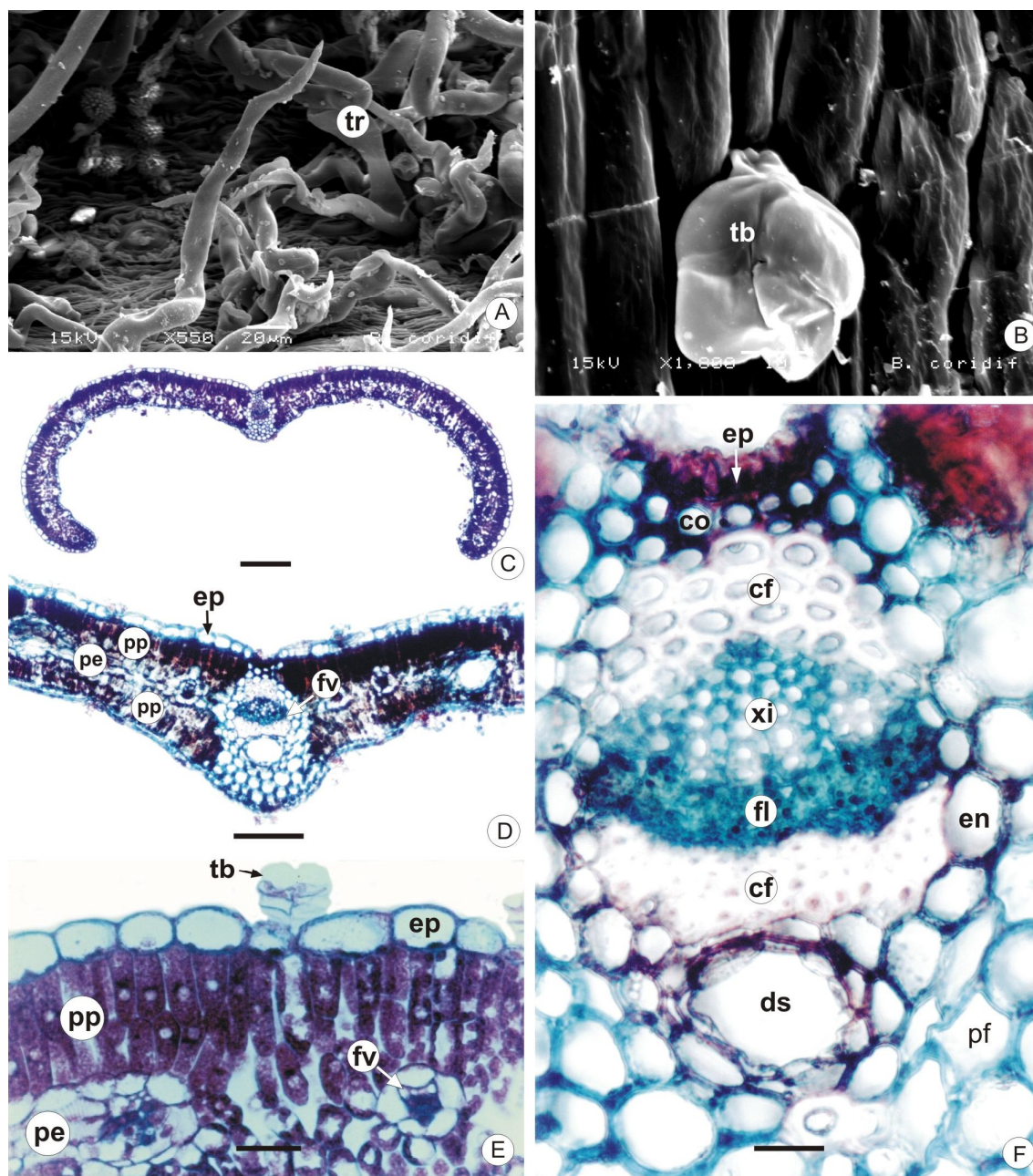


FIGURA 8. *Baccharis coridifolia* DC., ASTERACEAE. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, INDICANDO TRICOMAS TECTORIOS FLAGELIFORMES RAMIFICADOS (MEV); B. VISTA FRONTAL DA EPIDERME CAULINAR, MOSTRANDO TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO (MEV); C. ASPECTO GERAL DA FOLHA, EM SECÇÃO TRANSVERSAL, EVIDENCIANDO NERVURA CENTRAL COM CONTO RNO PRATICAMENTE PLANO-CONVEXO E MARGEM FOLIAR REVOLUTA; D. DETALHE DA FIGURA ANTERIOR; E. SECÇÃO TRANSVERSAL DA FOLHA, MOSTRANDO EPIDERME COM TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO E FEIXES VASCULARES DE PEQUENO PORTE IMERSOS NO MESOFILO. F. PORMENOR DA NERVURA CENTRAL, EVIDENCIANDO DUTO SECRETOR E FEIXE VASCULAR. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, co: COLÊNQUIMA, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, pf: PARÊNQUIMA FUNDAMENTAL, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALIÇADICO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, tr: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO, xi: XILEMA. BARRA= 20µm (E, F), 100µm (D), 200µm (C).

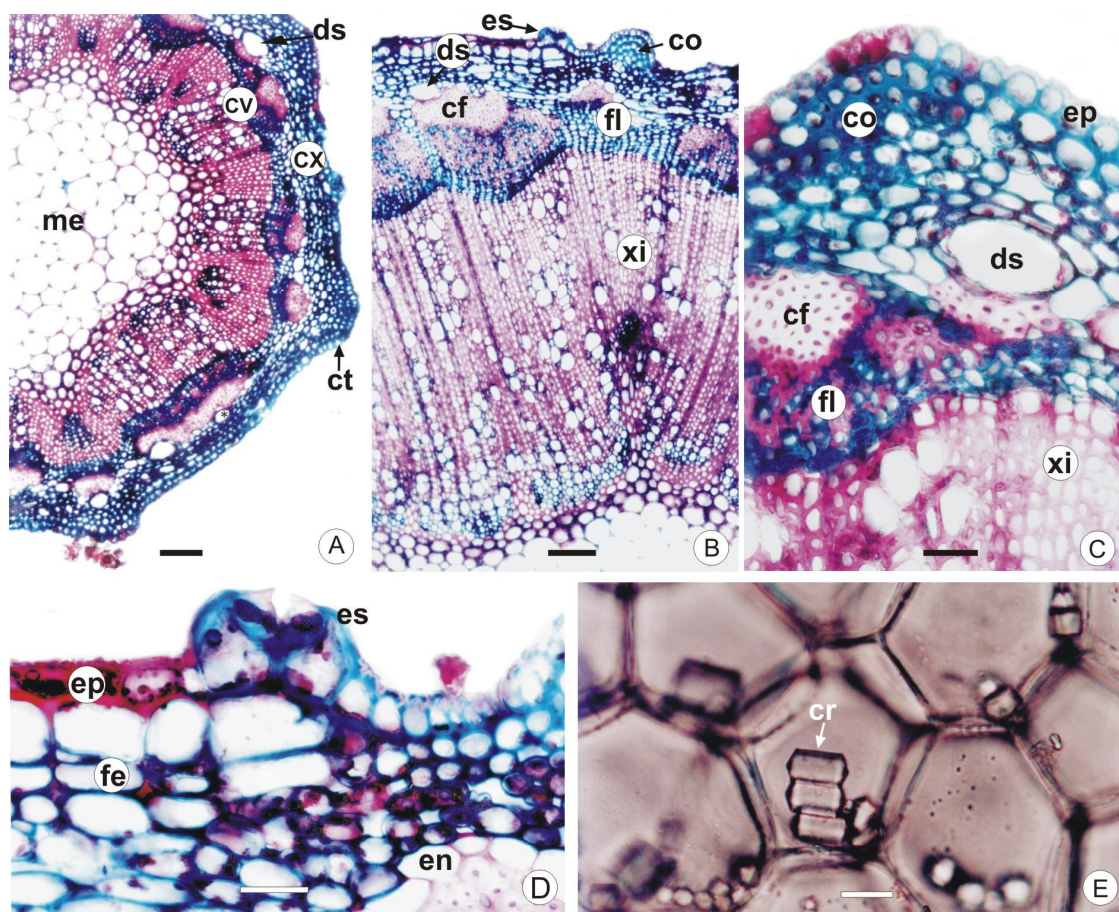


FIGURA 9. *Baccharis coridifolia* DC., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE. A. ASPECTO GERAL, ONDE COSTELAS PODEM SER OBSERVADAS; B. ORGANIZAÇÃO CAULINAR MOSTRANDO A EPIDERME, O CÓRTEX E O CILINDRO VASCULAR; C. DETALHE DA REGIÃO DA COSTELA, ONDE SE NOTAM DUTO SECRETOR E COLÊNQUIMA; D. DETALHE DO CÓRTEX, ONDE PODE SER OBSERVADA A INSTALAÇÃO DO FELOGÊNIO; E. ZONA PERIMEDULAR, EVIDENCIANDO CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, co: COLÊNQUIMA, cr: CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO, ct: COSTELA, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÓRTEX, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fe: FELOGÊNIO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, xi: XILEMA. BARRA= 20 μ m (C - E), 50 μ m (A, B).

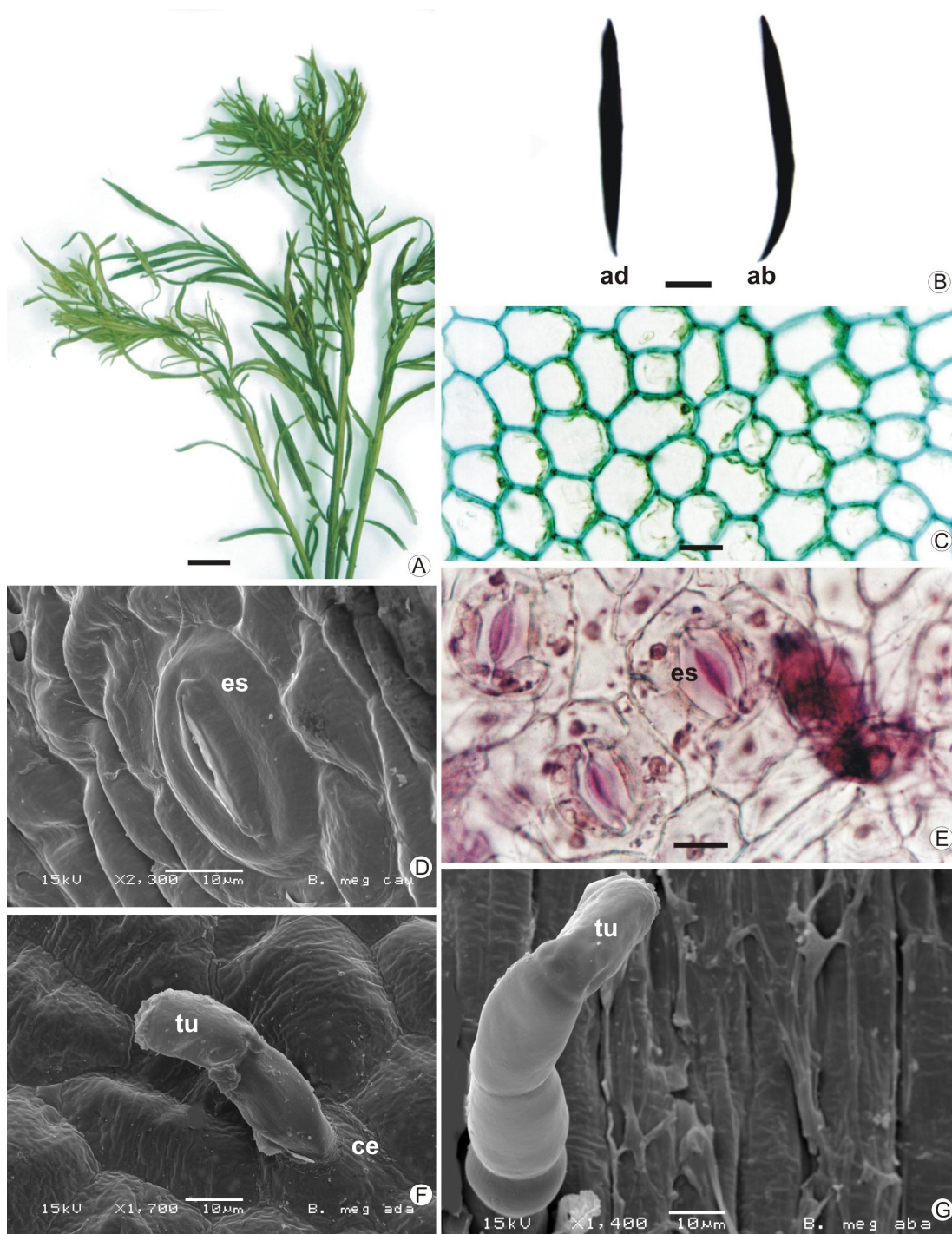


FIGURA 10. *Baccharis megapotamica* SPRENG., ASTERACEAE. A. RAMOS VEGETATIVOS; B. FACE ADAXIAL E ABAXIAL DA FOLHA; C. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, MOSTRANDO CONTO RNO POLIGONAL DAS CÉLULAS EPIDÉRMICAS; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERME CAULINAR, INDICANDO ESTÔMATO (MEV); E. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, MOSTRANDO ESTÔMATOS; F. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, EVIDENCIANDO TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO E CUTÍCULA LEVEMENTE ESTRIADA (MEV.); G. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, MOSTRANDO TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO (MEV.). ab: ABAXIAL, ad: ADAXIAL, ce: CUTÍCULA LEVEMENTE ESTRIADA, es: ESTÔMATO, tu: TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO. BARRA = 20 μm (C, E), 1 cm (A, B).

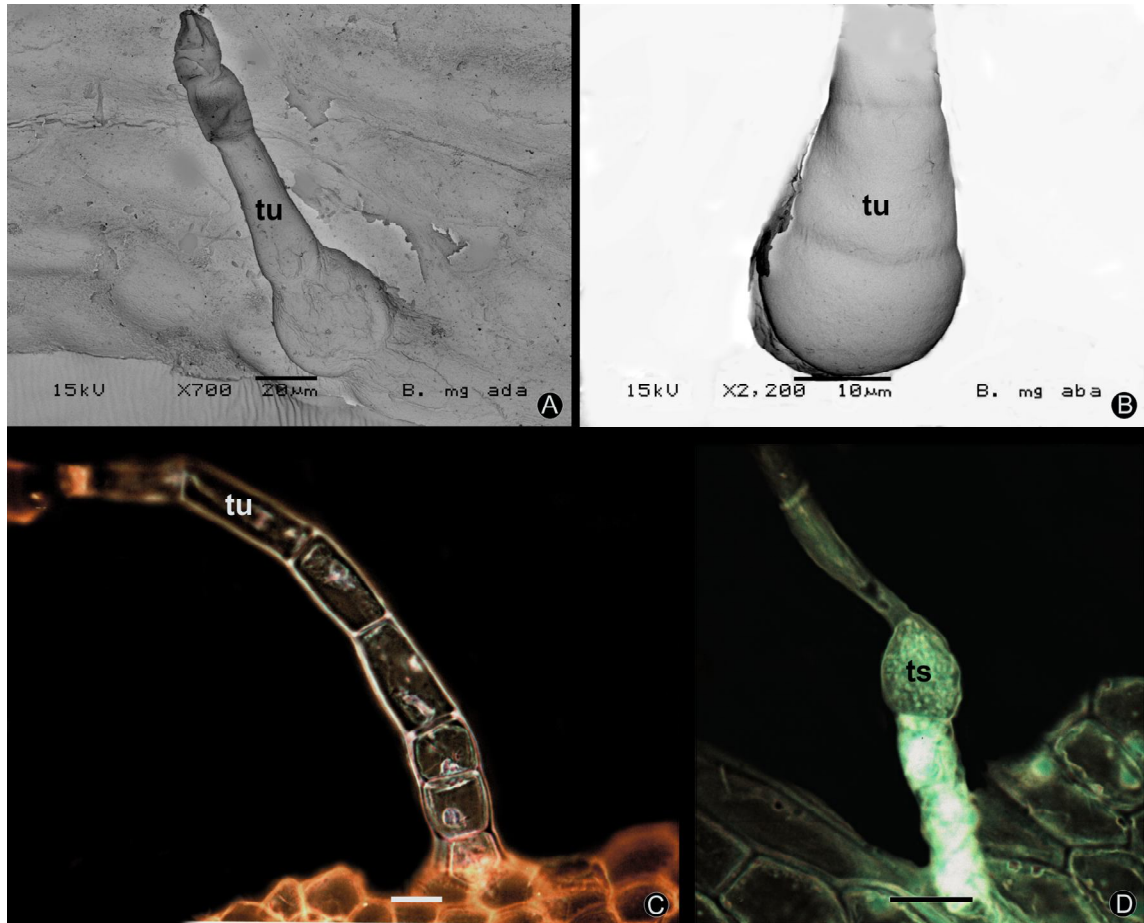


FIGURA 11. *Baccharis megapotamica* SPRENG., ASTERACEAE - VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR. A. FACE ADAXIAL, MOSTRANDO TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO (MEV); B. FACE ABAXIAL, DESTACANDO A BASE DE TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO (MEV); C. FACE ABAXIAL, ONDE PODE SER OBSERVADO TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO; D. FACE ADAXIAL, EVIDENCIANDO TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES. ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES, tu: TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO. BARRA = 20 μ m (C, D).

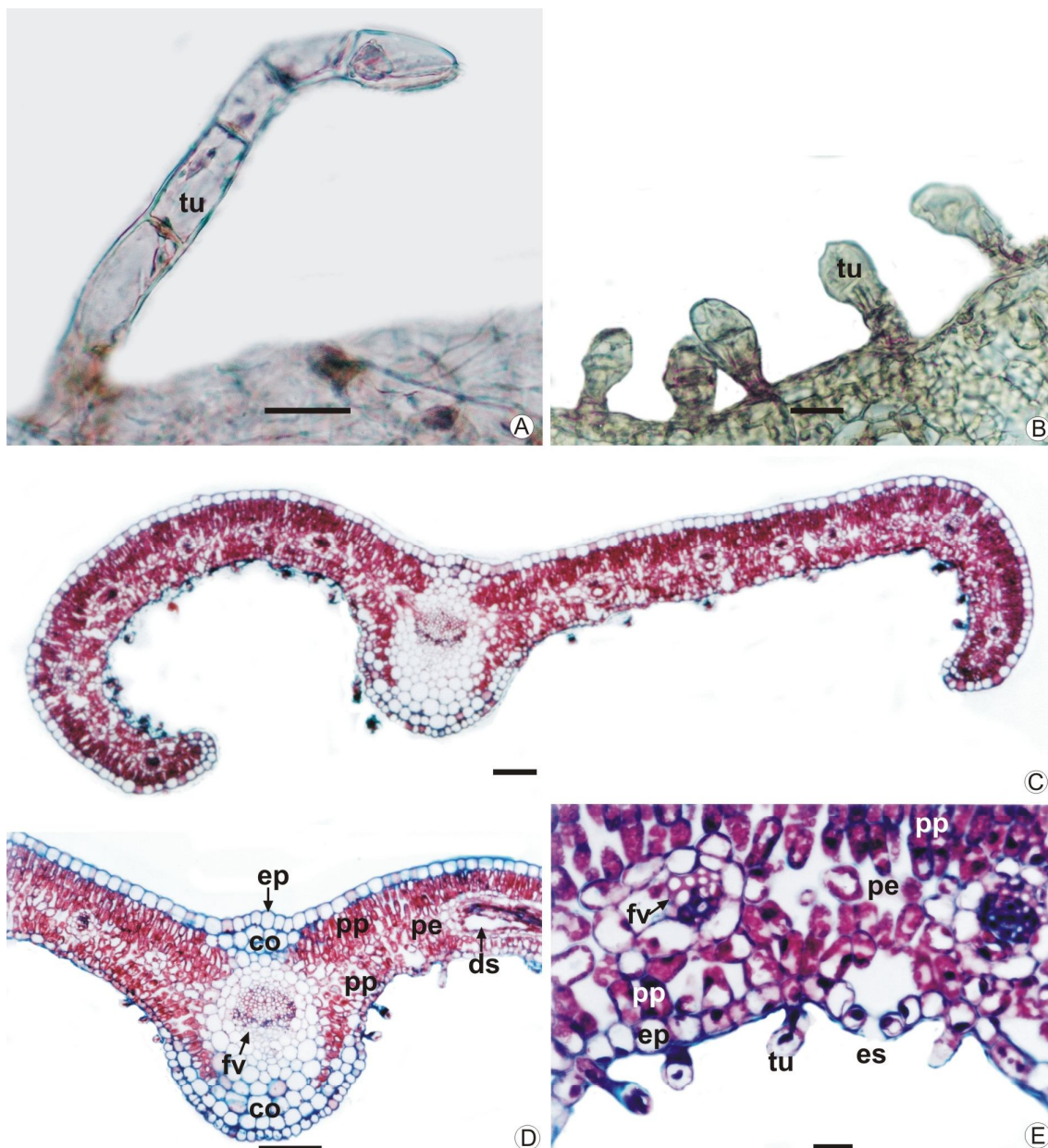


FIGURA 12. *Baccharis megapotamica* SPRENG., ASTERACEAE - FOLHA. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERME, INDICANDO TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO; B. SECÇÃO TRANSVERSAL, EVIDENCIANDO TRICOMAS GLANDULARES NÃO CAPITADOS UNISSERIADOS; C. SECÇÃO TRANSVERSAL, DESTACANDO NERVURA CENTRAL E MARGEM FOLIAR REVOLUTA; D. SECÇÃO TRANSVERSAL DA NERVURA CENTRAL E LÂMINA FOLIAR, ONDE SE NOTAM FEIXE VASCULAR ÚNICO, COLÊNQUIMA E DUTO SECRETOR; E. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, MOSTRANDO FEIXES VASCULARES DE PEQUENO PORTE. co: COLÊNQUIMA, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fv: FEIXE VASCULAR, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALIÇÁDICO, tu: TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO. BARRA = 20 μ m (A, B, E), 100 μ m (C, D).

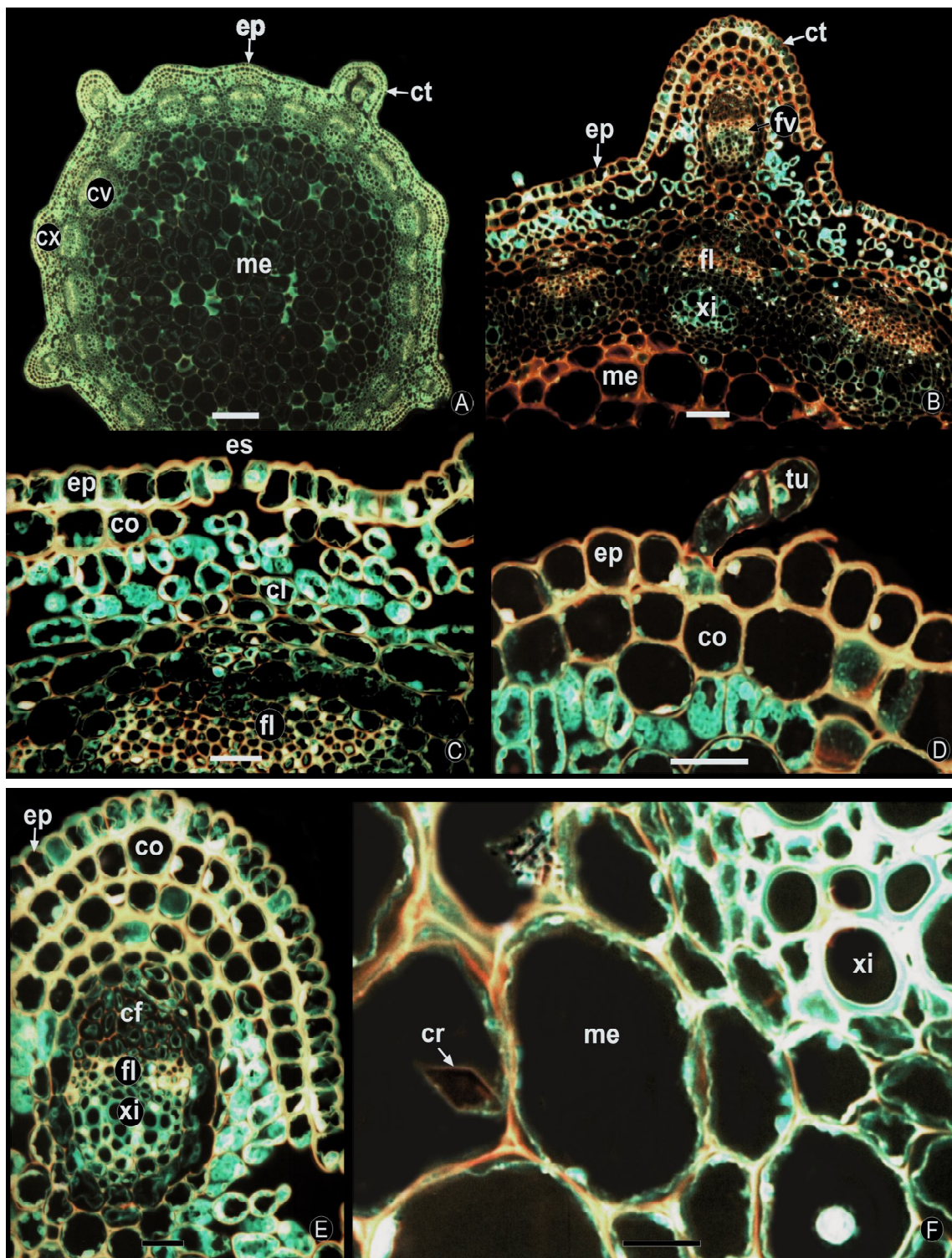


FIGURA 13. *Baccharis megapotamica* SPRENG., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE. A. ORGANIZAÇÃO GERAL; B. DETALHE DA COSTELA; C. PORMENOR DO CÔRTEX, EPIDERME E CILINDRO VASCULAR; D. DESTAQUE DE UM TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO; E. DETALHE DO FEIXE VASCULAR DA COSTELA; F. ZONA PERIMEDULAR, EVIDENCIANDO CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, cl: CLORÊNQUIMA, co: COLÊNQUIMA, cr: CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO, ct: COSTELA, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÔRTEX, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, me: MEDULA, tu: TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO, xi: XILEMA. BARRA = 20 μ m (C, D, E, F), 50 μ m (B), 200 μ m (A).

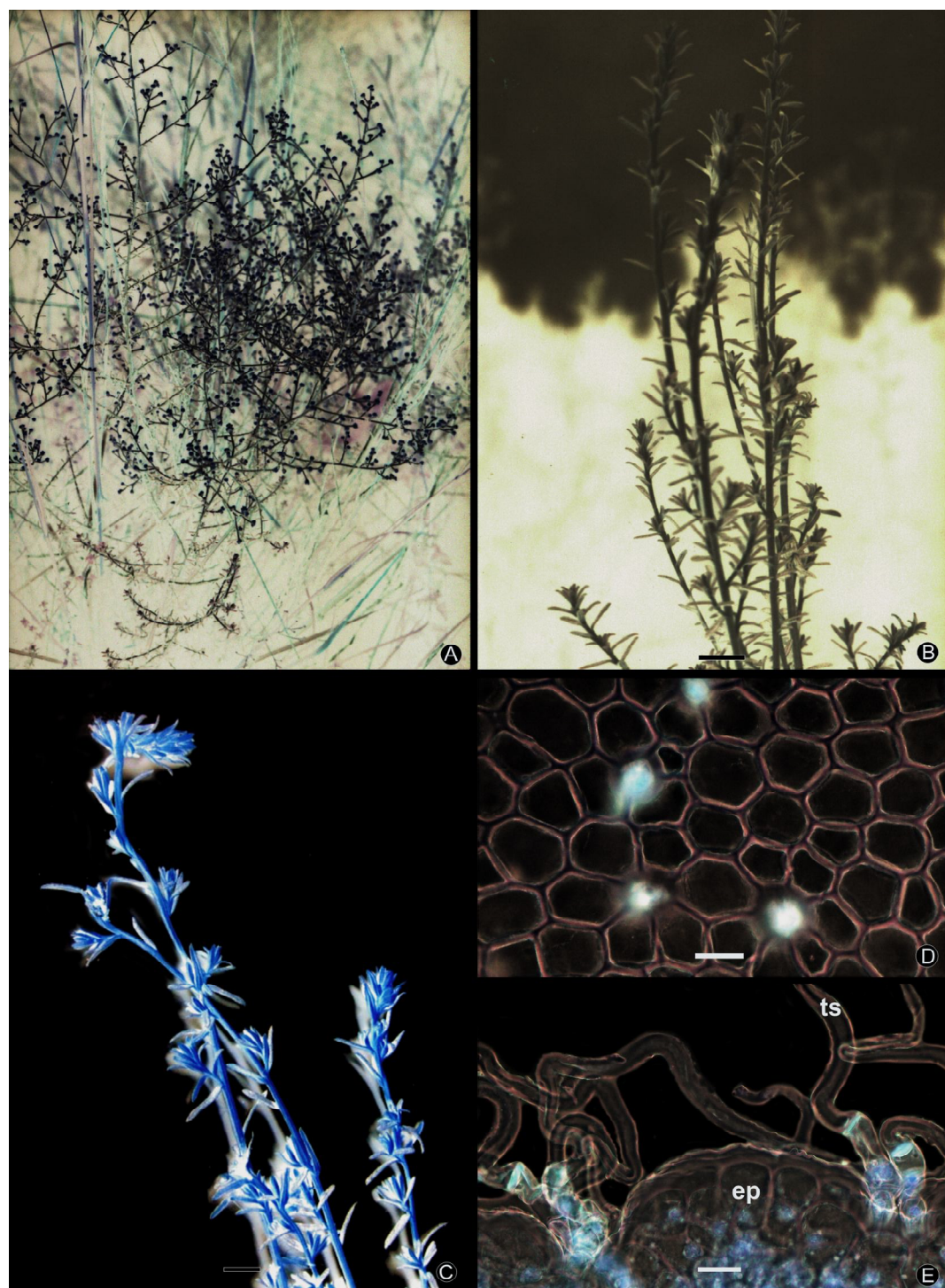


FIGURA 14. *Baccharis ochracea* SPRENG., ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL; B. RAMOS VEGETATIVOS; C. DETALHE DOS RAMOS VEGETATIVOS; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, MOSTRANDO O CONTOPO POLIGONAL DAS CELÚLAS; E. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, EVIDENCIANDO TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES SIMPLES. ep: EPIDERME, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES. BARRA = 20µm (D, E), 1cm (B, C).

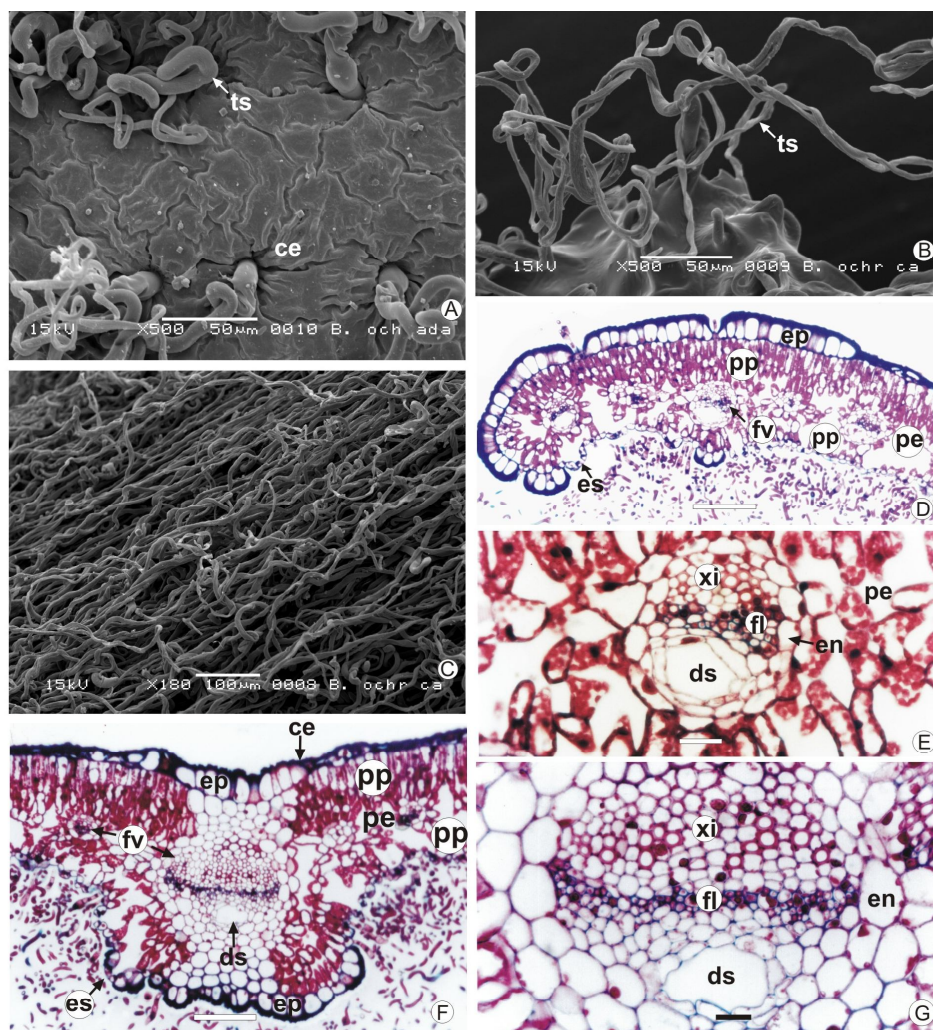


FIGURA 15. *Baccharis ochracea* SPRENG., ASTERACEAE. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, ONDE SE NOTAM TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES SIMPLES E CUTÍCULA ESTRIADA (MEV); B. VISTA FRONTAL DA EPIDERME CAULINAR, DESTACANDO TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES SIMPLES (MEV); C. VISTA FRONTAL DA EPIDERME CAULINAR, MOSTRANDO NUMEROSOS TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES SIMPLES (MEV); D. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, ONDE PODE SER OBSERVADA A BORDA FOLIAR; E. DETALHE DE UM FEIXE VASCULAR DE PEQUENO PORTE E DE UM DUTO SECRETOR; F. SECÇÃO TRANSVERSAL DA NERVURA CENTRAL E LÂMINA FOLIAR; G. DETALHE DO FEIXE VASCULAR DA NERVURA CENTRAL. bp: BAINHA PARENQUIMÁTICA, ce: CUTÍCULA ESTRIADA, ds: DUTO SECRETOR, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, pe: PARENQUIMA ESPONJOSO, pp: PARENQUIMA PALIÇADICO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES, xi: XILEMA. BARRA = 20µm (E, G), 100µm (D, F).

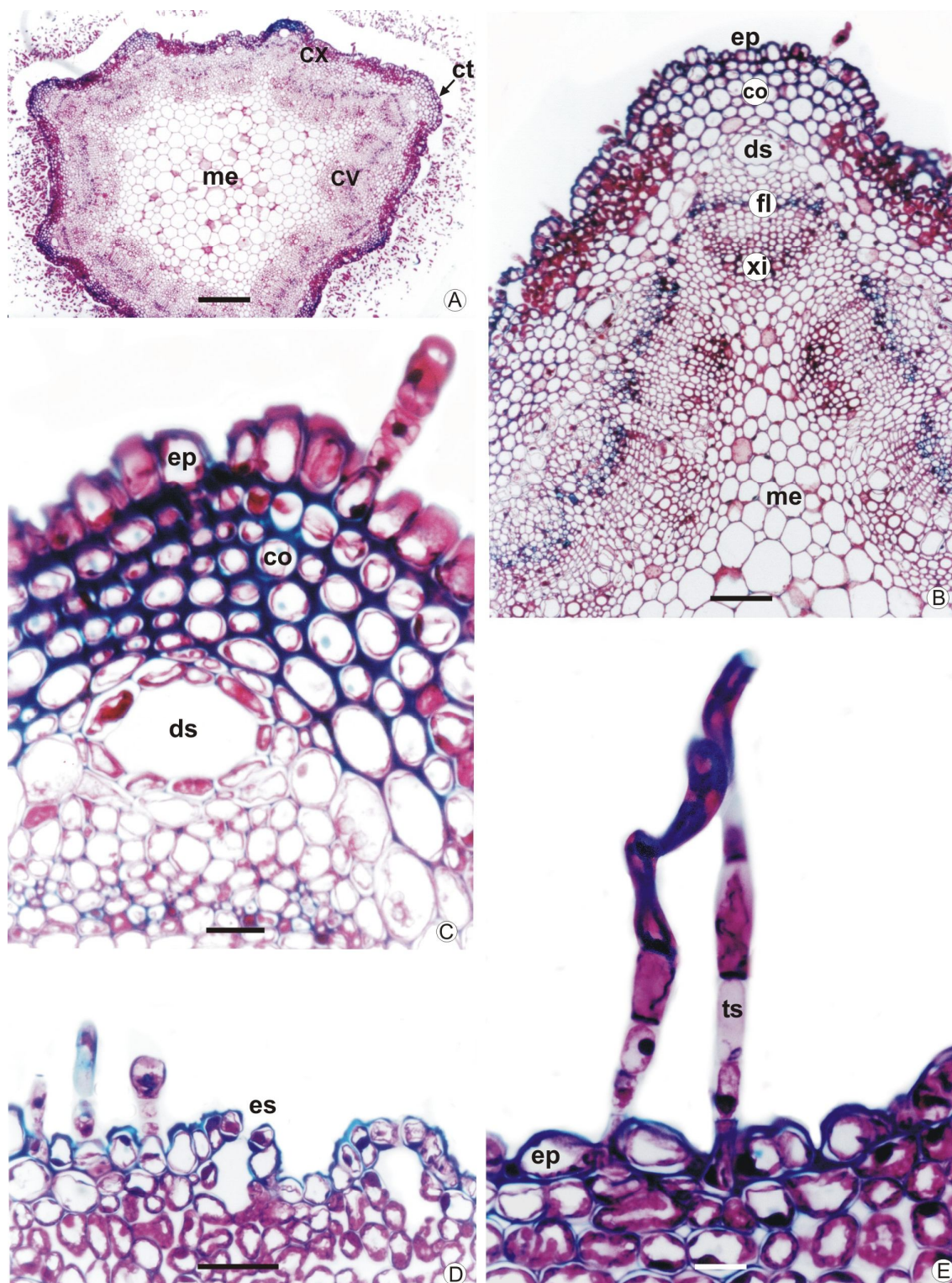


FIGURA 16. *Baccharis ochracea* SPRENG., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE. A. ORGANIZAÇÃO GERAL; B. DETALHE DA FIGURA ANTERIOR; C. PORMENOR DA COSTELA, EVIDENCIANDO DUTO SECRETOR; D. DESTAQUE DA EPIDERME, MOSTRANDO ESTÔMATOS; E. TRICOMAS TECTOES FLAGELIFORMES SIMPLES. co: COLÊNQUIMA, ct: COSTELA, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÓRTEX, ds: DUTO SECRETOR, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES, xi: XILEMA. BARRA = 20 μ m (C, E), 50 μ m (D), 100 μ m (B), 200 μ m (A).

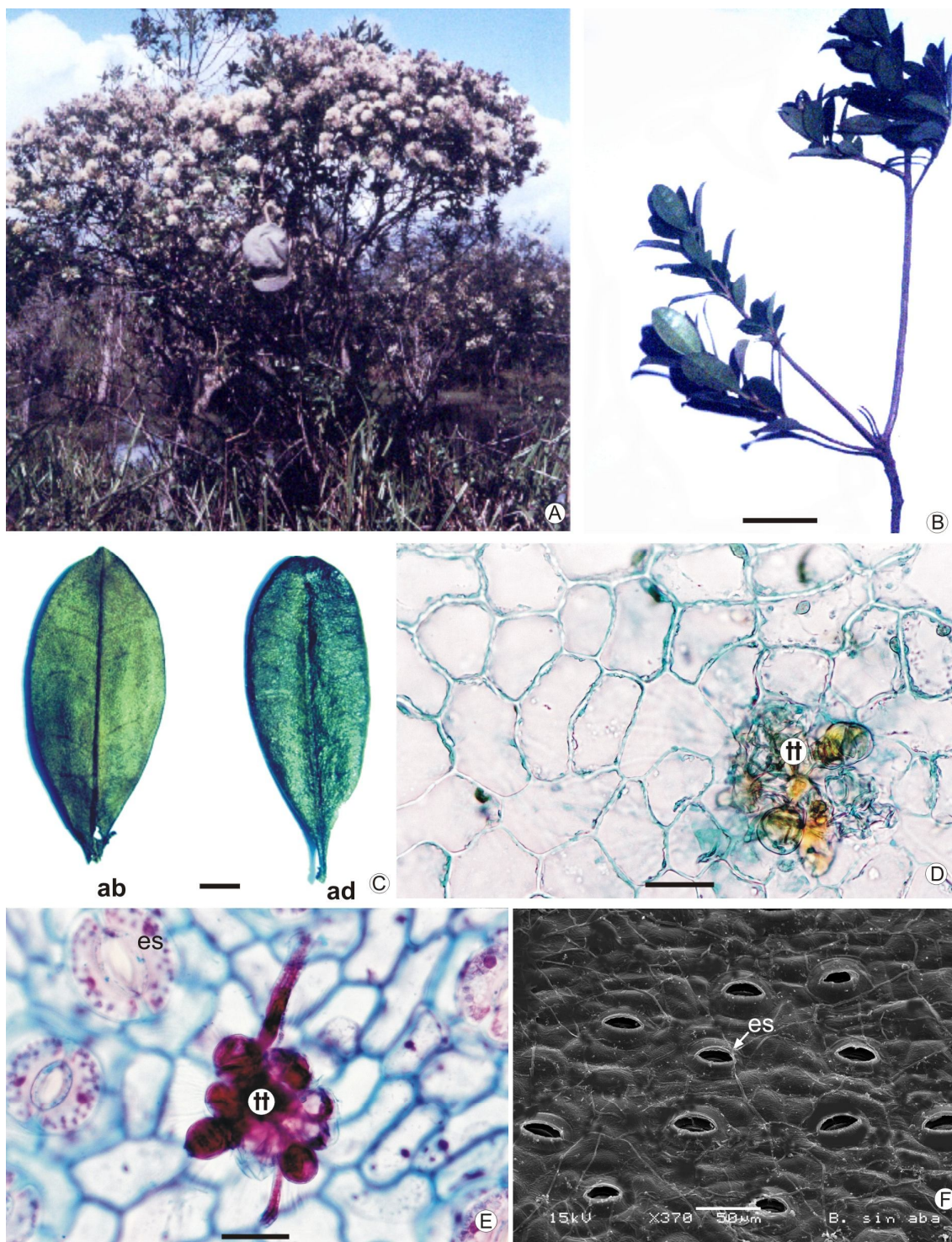


FIGURA 17. *Baccharis singularis* (VELL.) G.M. BARROSO, ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL; B. RAMOS VEGETATIVOS; C. FACE ABAXIAL E ADAXIAL DA FOLHA; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, ONDE SE OBSERVAM TRICOMAS EM TUFOS E CONTO RNO DAS CÉLULAS; E. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, MOSTRANDO ESTÔMATOS, TUFO DE TRICOMAS E CONTO RNO DAS CÉLULAS EPIDÉRMICAS; F. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, ONDE SE NOTAM NUMEROSOS ESTÔMATOS (MEV). ab: FACE ABAXIAL, ad: FACE ADAXIAL, es: ESTÔMATO, tt: TUFO DE TRICOMAS. BARRA= 20µm (D, E), 5cm (B), 0,5cm (C).

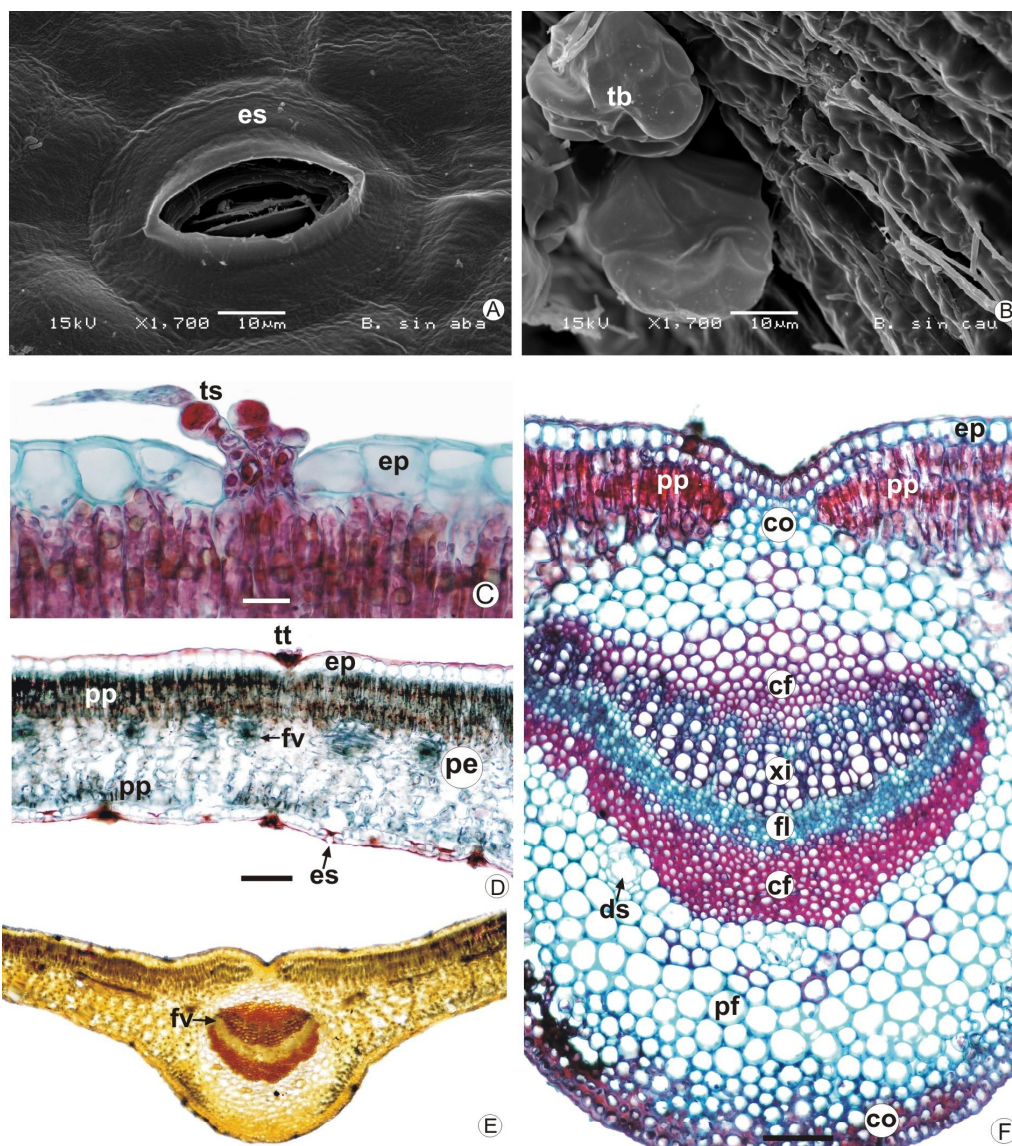


FIGURA 18. *Baccharis singularis* (VELL.) G.M. BARROSO, ASTERACEAE. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, INDICANDO ESTÔMATO (MEV); B. VISTA FRONTAL DA EPIDERME CAULINAR, EVIDENCIANDO TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO (MEV); C. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, ONDE PODEM SER OBSERVADOS TRICOMAS TECTORIOS FLAGELIFORMES SIMPLES; D. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, INDICANDO A ORGANIZAÇÃO DO MESOFILO; E. SECÇÃO TRANSVERSAL DA NERVURA CENTRAL EM REACÇÃO COM FLOROGLUCINA CLORÍDRICA; F. DETALHE DA NERVURA CENTRAL. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, ds: DUTO SECRETOR, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pf: PARÊNQUIMA FUNDAMENTAL, pp: PARÊNQUIMA PALIÇÁDICO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES, tt: TUFO DE TRICOMAS, xi: XILEMA. BARRA = 20µm (C), 100µm (D, F), 200µm (E).

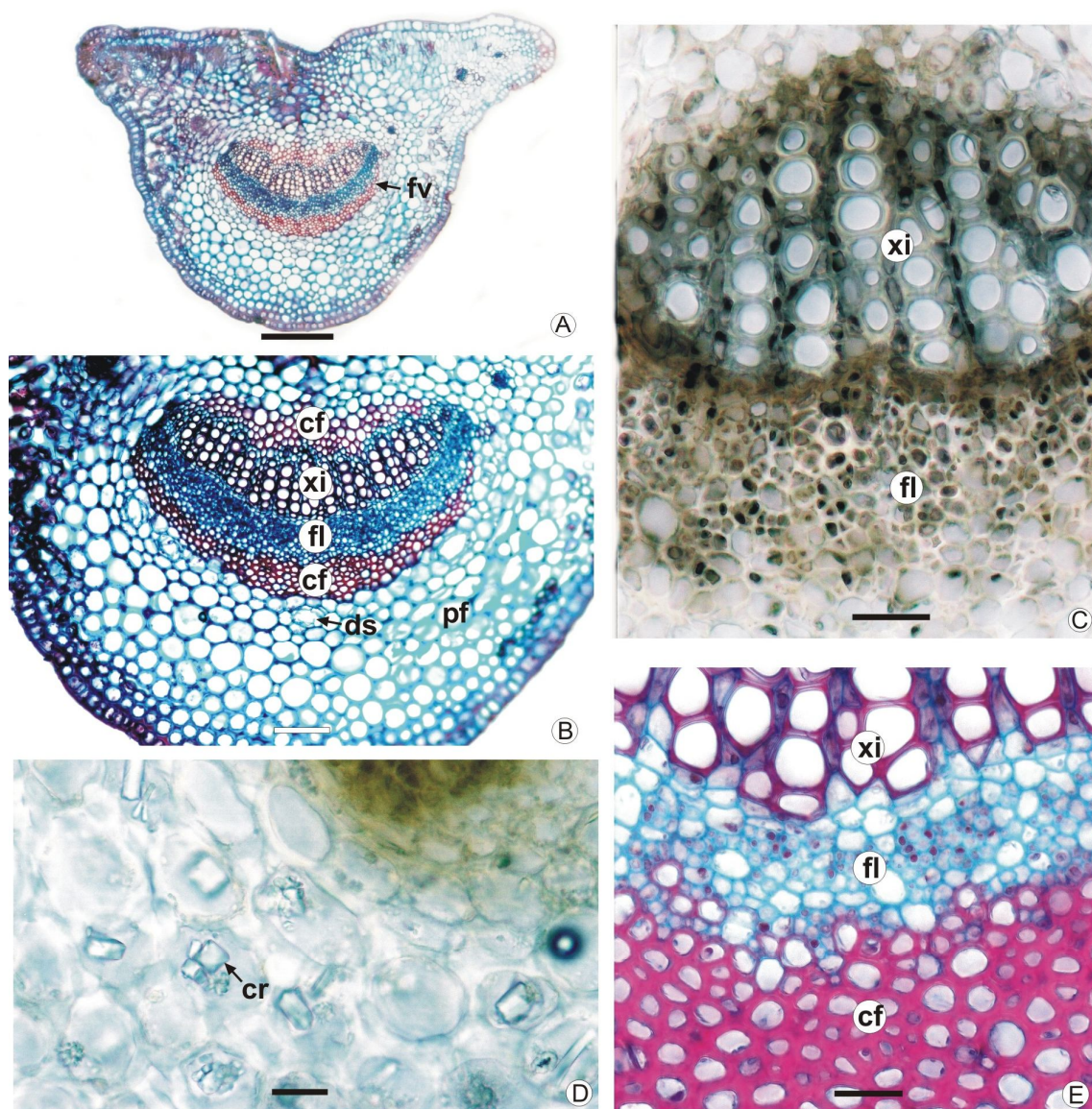


Figura 19. *Baccharis singularis* (VELL.) G.M. BARROSO, ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO PECÍOLO. A. VISÃO GERAL; B. DETALHE DA REGIÃO CENTRAL; C. FEIXE VASCULAR EM REAÇÃO COM CLORETO FÉRRICO; D. CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO NO PARÊNQUIMA FUNDAMENTAL; E. DETALHE DO FEIXE VASCULAR. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, cr: CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO, ds: DUTO SECRETOR, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, pf: PARÊNQUIMA FUNDAMENTAL, xi: XILEMA. BARRA = 20 μ m (C - E), 100 μ m (B), 200 μ m (A).

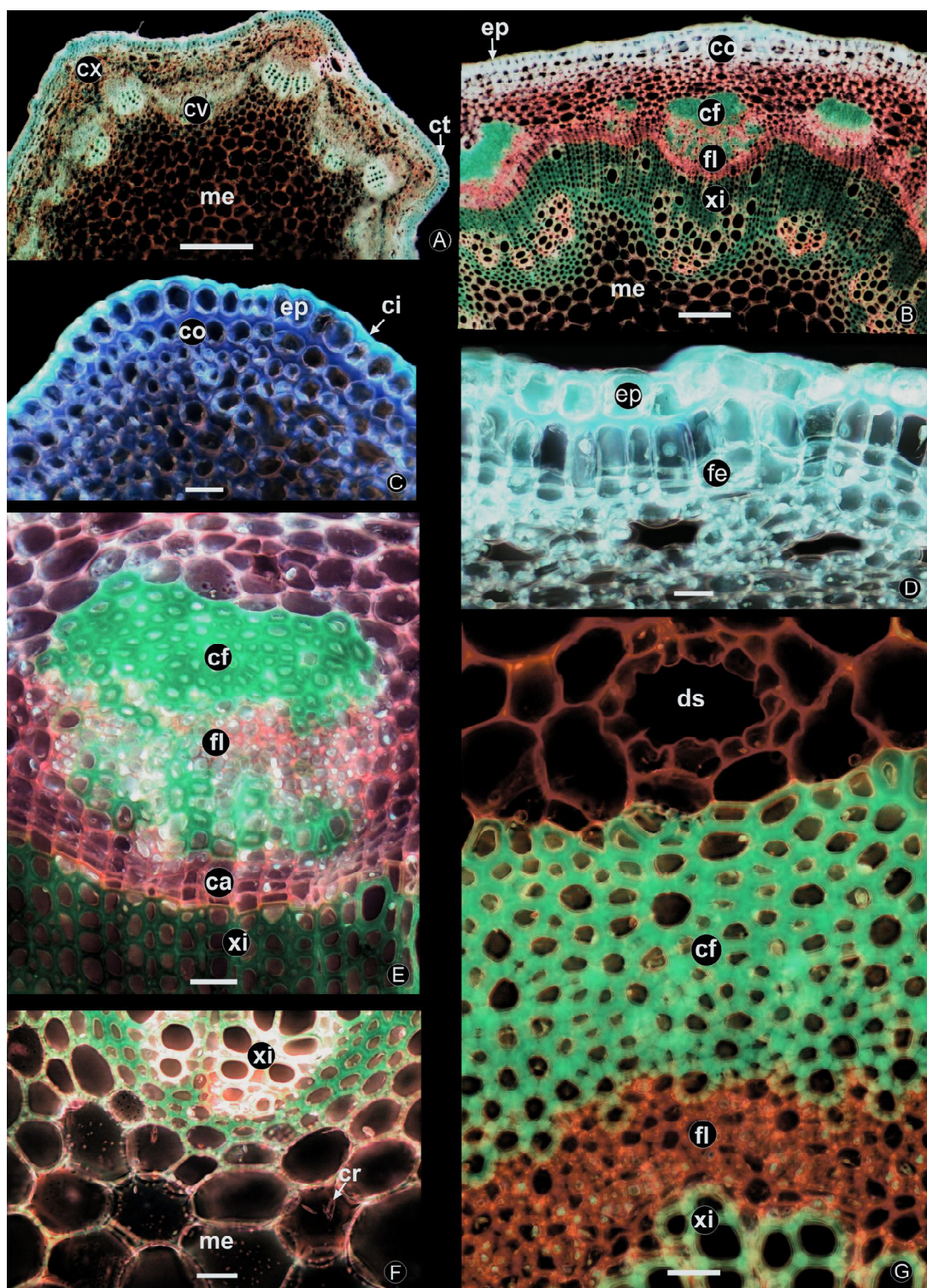


FIGURA 20. *Baccharis singularis* (VELL.) G.M. BARROSO, ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE. A. ORGANIZAÇÃO GERAL; B. DETALHE DA FIGURA ANTERIOR; C. PORMENOR DA CUTÍCULA EM REACÇÃO COM SUDAM III; D. PORMENOR DO SISTEMA DE REVESTIMENTO, EVIDENCIANDO INSTALAÇÃO DO FELOGÊNIO. E. DETALHE DO SISTEMA VASCULAR, MOSTRANDO A PRESENÇA DE FIBRAS NO FLOEMA. F. REGIÃO PERIMEDULAR, INDICANDO CRISTAIS ESTILÓIDES DE OXALATO DE CÁLCIO. G. DETALHE DE UM DUTO SECRETO. ca: CÂMBIO, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, ci: CUTÍCULA, co: COLÊNQUIMA, cr: CRISTAIS ESTILÓIDES DE OXALATO DE CÁLCIO, ct: COSTELA, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÓRTEX, ds: DUTO SECRETO, ep: EPIDERME, fe: FELOGÊNIO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, xi: XILEMA. BARRA=20µm (C - G), 100µm (A, B).

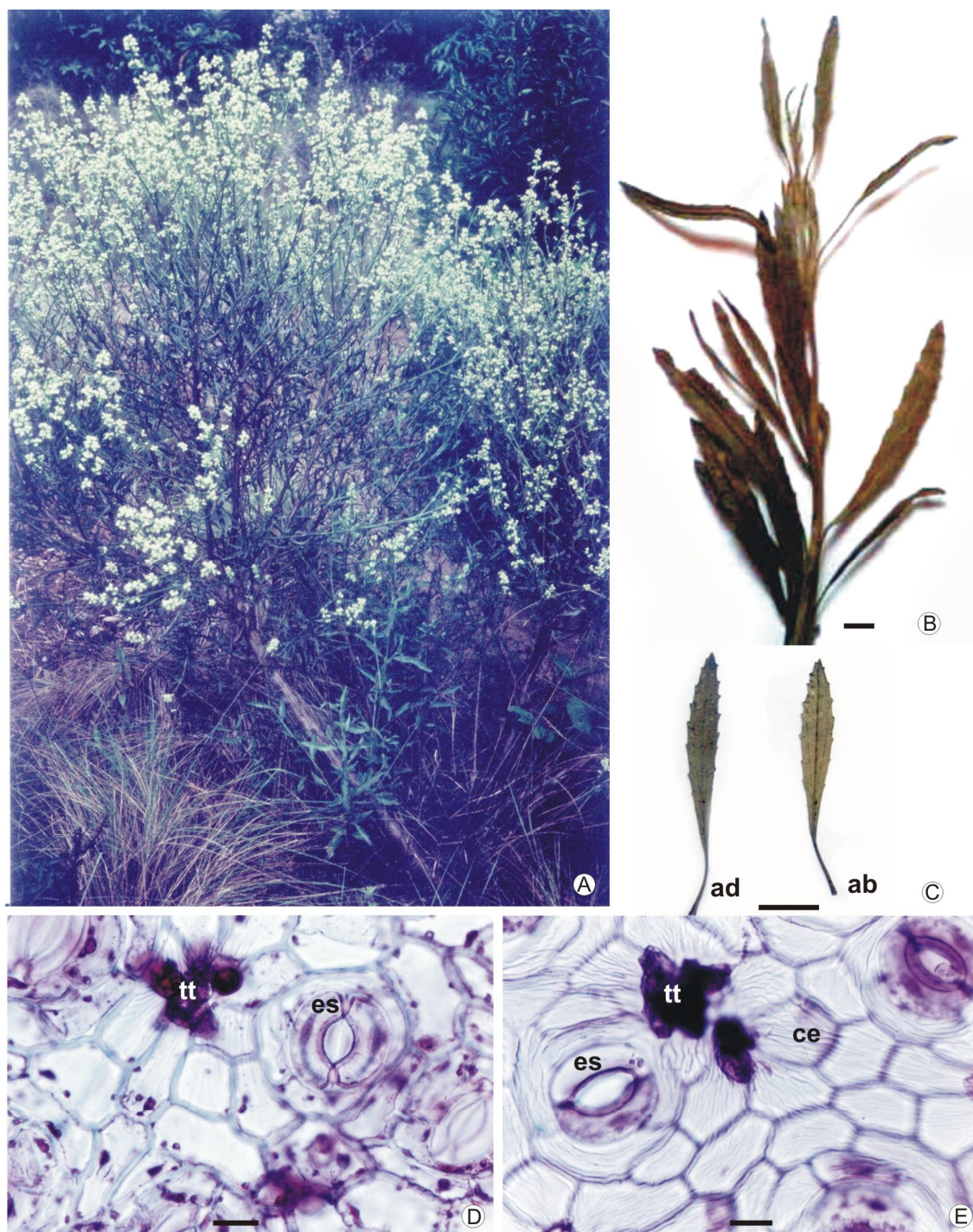


FIGURA 21. *Baccharis spicata* (LAM.) BAILL., ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL; B. RAMO VEGETATIVO; C. FACE ADAXIAL E ABAXIAL DA FOLHA; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ABAXIAL, ONDE SE OBSERVAM ESTÔMATOS, TUFO DE TRICOMAS E CONTOURNO POLIGONAL DAS CÉLULAS; E. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR, FACE ADAXIAL, INDICANDO ESTÔMATO, TUFO DE TRICOMAS E CUTÍCULA ESTRIADA. ab: FACE ABAXIAL, ad: FACE ADAXIAL, ce: CUTÍCULA ESTRIADA, es: ESTÔMATO, tt: TUFO DE TRICOMAS. BARRA = 20µm (D, E), 1cm (B, C).

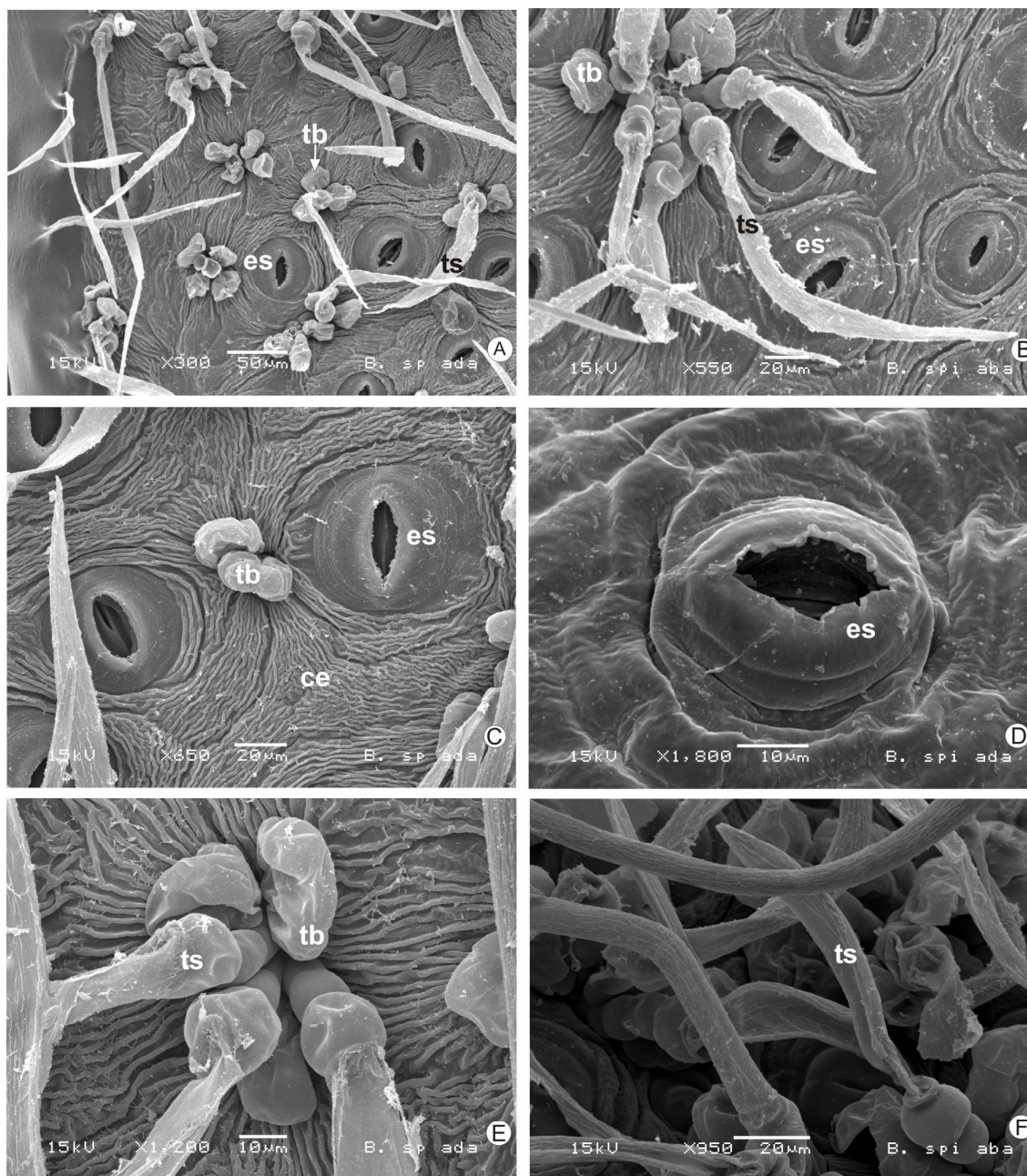


FIGURA 22. *Baccharis spicata* (LAM.) BAILL., ASTERACEAE - VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR (MEV). A. SUPERFÍCIE ADAXIAL, MOSTRANDO ESTÔMATOS, TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS E TRICOMAS TECTORES FLAGELIFORMES SIMPLES; B. FACE ABAXIAL, ONDE SE OBSERVAM ESTÔMATOS, TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS E TECTORES FLAGELIFORMES SIMPLES; C. SUPERFÍCIE ADAXIAL, INDICANDO CUTÍCULA ESTRIADA; D. SUPERFÍCIE ADAXIAL, EVIDENCIANDO ESTÔMATO; E. FACE ADAXIAL, ONDE SE OBSERVAM TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS E TRICOMAS TECTORES FLAGELIFORMES SIMPLES; F. FACE ABAXIAL, MOSTRANDO NUMEROSOS TRICOMAS TECTORES FLAGELIFORMES SIMPLES. ce: CUTÍCULA ESTRIADA, es: ESTÔMATO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES.

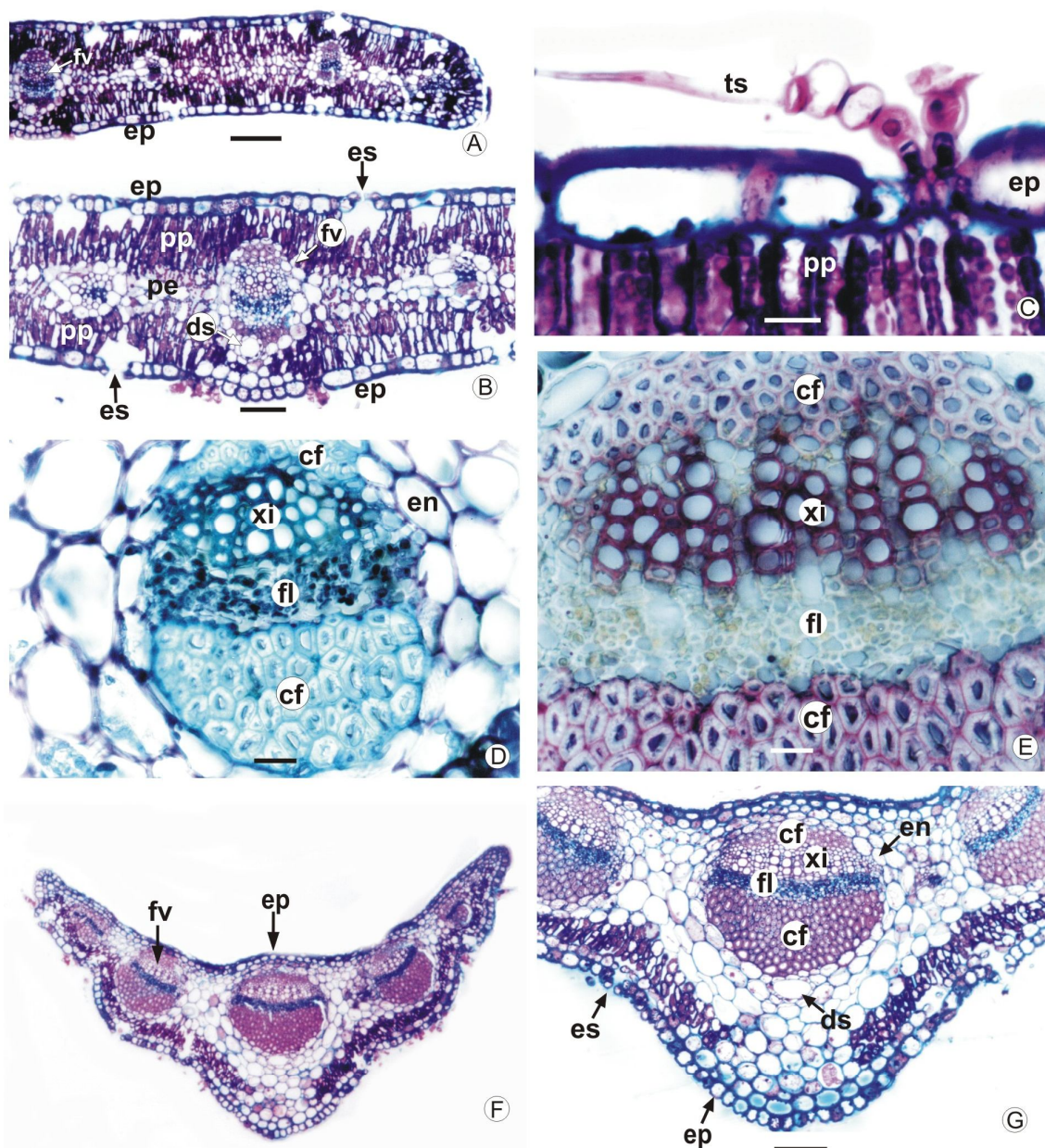


FIGURA 23. *Baccharis spicata* (LAM.) BAILL., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DA FOLHA. A. BORDA FOLIAR; B. LÂMINA FOLIAR MOSTRANDO ORGANIZAÇÃO DA NERVURA CENTRAL E DO MESOFILO; C. DETALHE DA EPIDERMIS INDICANDO TRICOMAS TECTORIOS FLAGELIFORMES SIMPLES; D. DETALHE DE UM FEIXE VASCULAR DE PEQUENO PORTE; E. DETALHE DO FEIXE VASCULAR DA NERVURA CENTRAL; F. FORMATO CÔNCAVO-CONVEXO DO PECÍOLO; G. FEIXES VASCULARES DO PECÍOLO. Cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERMIS, es: ESTÔMATO, fv: FEIXE VASCULAR, fl: FLOEMA, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALIÇÁDICO, ts: TRICOMA TECTORIO FLAGELIFORME SIMPLES. BARRA = 20μm (C - E), 100μm (B, G), 200μm (A, F).

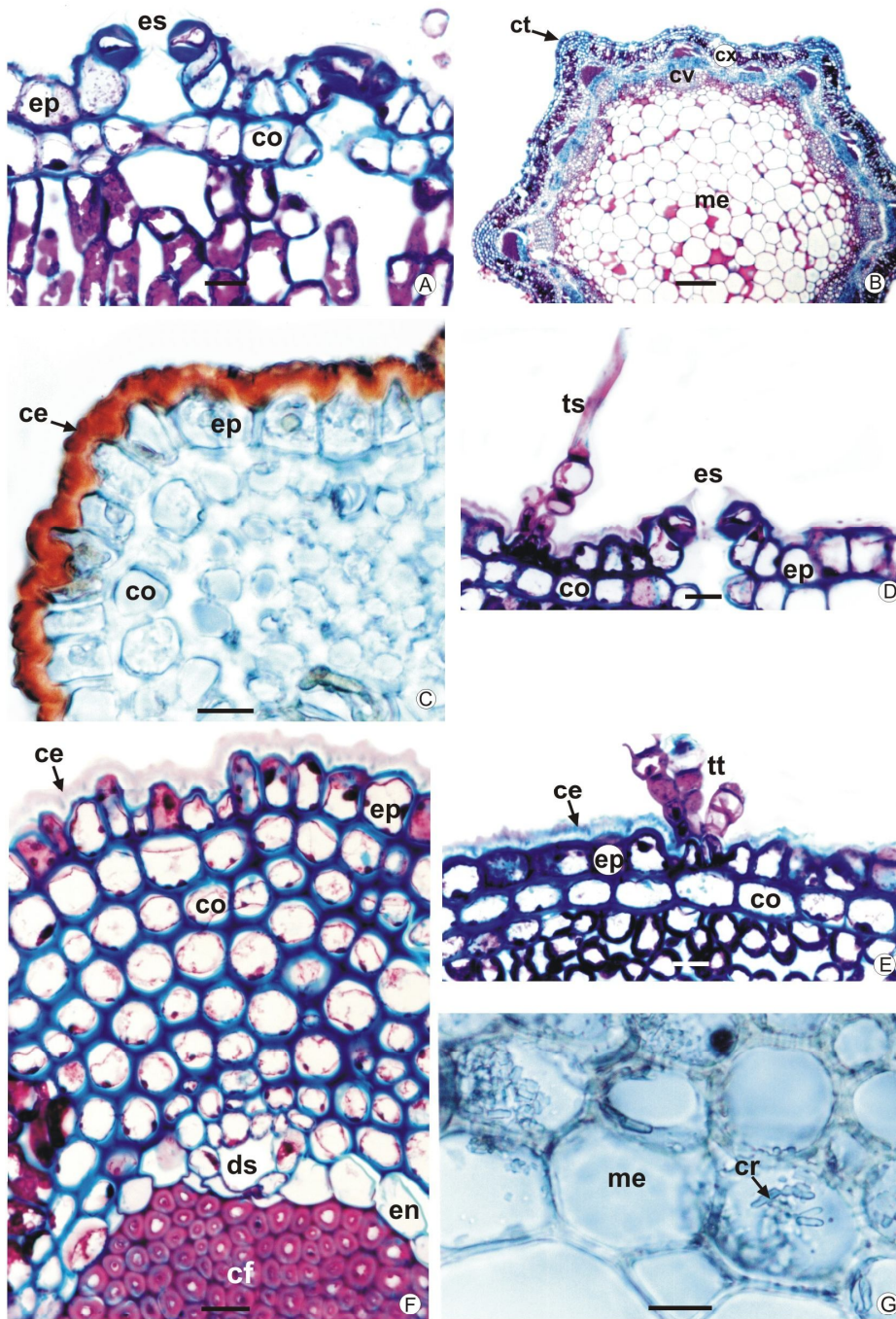


FIGURA 24. *Baccharis spicata* (LAM.) BAILL., ASTERACEAE. A. SEÇÃO TRANSVERSAL DO PECÍOLO, DESTACANDO O SISTEMA DE REVESTIMENTO E PARTE DO CÔRTEX; B. VISÃO GERAL DO CAULE, EM SEÇÃO TRANSVERSAL, ONDE SE OBSERVAM COSTELAS; C. SISTEMA DE REVESTIMENTO E CÔRTEX, INDICANDO CUTÍCULA EM REAÇÃO COM SUDAM III; D. SISTEMA DE REVESTIMENTO CAULINAR, ONDE SE PODE NOTAR TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES; E. SISTEMA DE REVESTIMENTO CAULINAR, MOSTRANDO TUFO DE TRICOMAS E CUTÍCULA ESTRIADA; F. DETALHE DA REGIÃO DA COSTELA, ONDE SE OBSERVAM CUTÍCULA ESTRIADA E DUTO SECRETOR; G. REGIÃO PERIMEDULAR, DESTACANDO CRISTAIS ESTILÓIDES DE OXALATO DE CÁLCIO. ce: CUTÍCULA ESTRIADA, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, co: COLÊNQUIMA, cr: CRISTAIS ESTILÓIDES DE OXALATO DE CÁLCIO, ct: COSTELA, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÔRTEX, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, me: MEDULA, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES, tt: TUFO DE TRICOMAS. BARRA=20 μ m (A, C - G), 100 μ m (B).

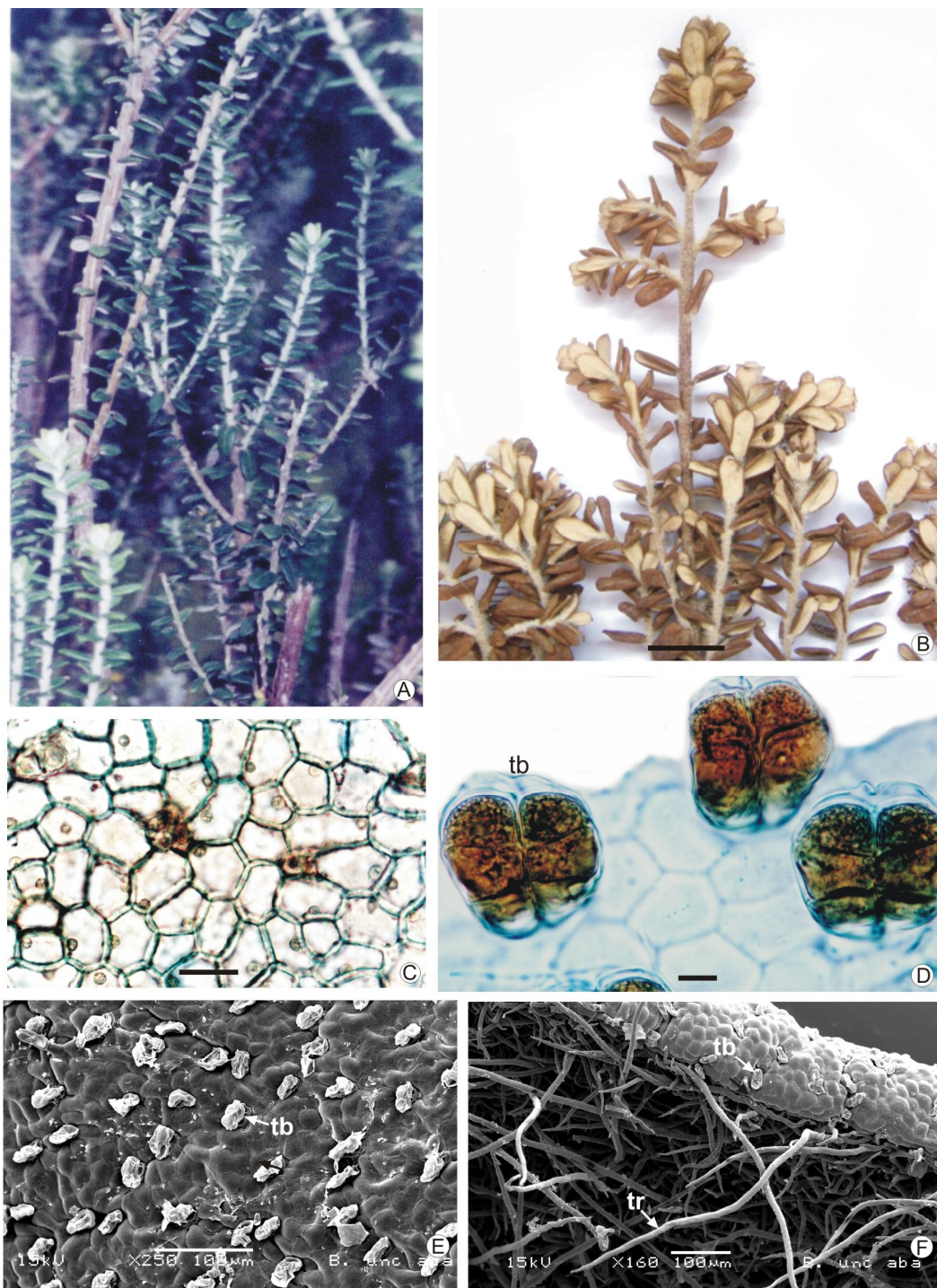


FIGURA 25. *Baccharis uncinella* DC., ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL; B. RAMOS VEGETATIVOS; C. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS FOLIAR, FACE ADAXIAL, MOSTRANDO CONTOURNO POLIGONAL DAS CÉLULAS; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS FOLIAR, EVIDENCIANDO TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS; E. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS FOLIAR, FACE ADAXIAL, INDICANDO TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS (MEV); F. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS DA BORDA FOLIAR, FACE ABAXIAL, EXIBINDO NUMEROSOS TRICOMAS TECTORES FLAGELIFORMES RAMIFICADOS, E FACE ADAXIAL, EVIDENCIANDO TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS (MEV). tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, tr: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO. BARRA = 10µm (D), 20µm (C), 1cm (B).

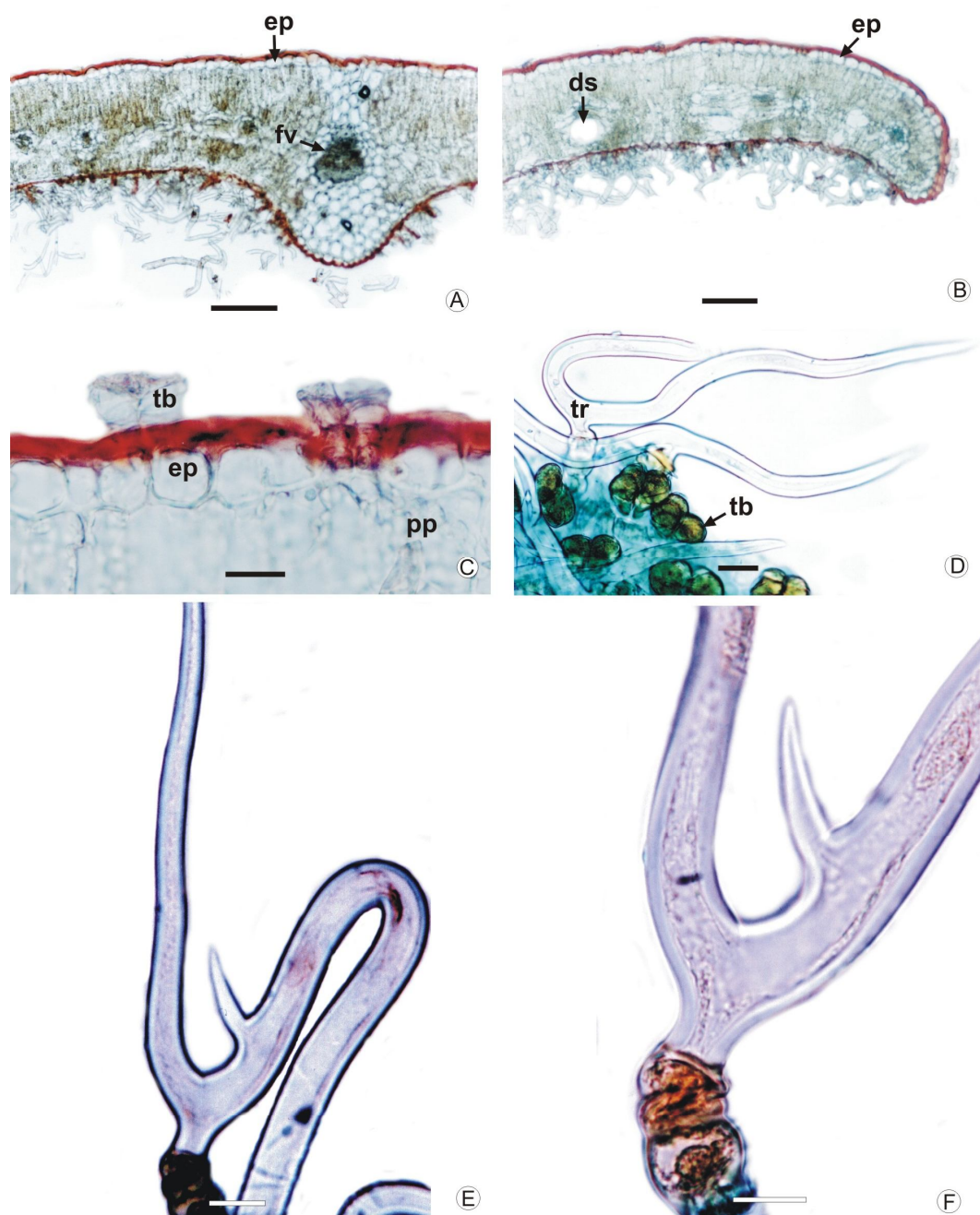


FIGURA 26. *Baccharis uncinella* DC., ASTERACEAE - FOLHA. A. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, DESTACANDO A NERVURA CENTRAL; B. SECÇÃO TRANSVERSAL DA BORDA FOLIAR, ONDE SE OBSERVA A CUTÍCULA EM REACÇÃO COM SUDAM III; C. SECÇÃO TRANSVERSAL DA LÂMINA FOLIAR, EVIDENCIANDO TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERME, FACE ABAXIAL, ONDE SE NOTAM TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS E TRICOMAS TECTORES FLAGELIFORMES RAMIFICADOS; E. TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO; F. DETALHE DA FIGURA ANTERIOR. ds: DUTO SECRETOR, ep: EPIDERME, fv: FEIXE VASCULAR, pp: PARÊNQUIMA PALIÇADICO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, tr: TRICOMATECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO. BARRA = 10 μ m (F), 20 μ m (C - E), 100 μ m (A, B).

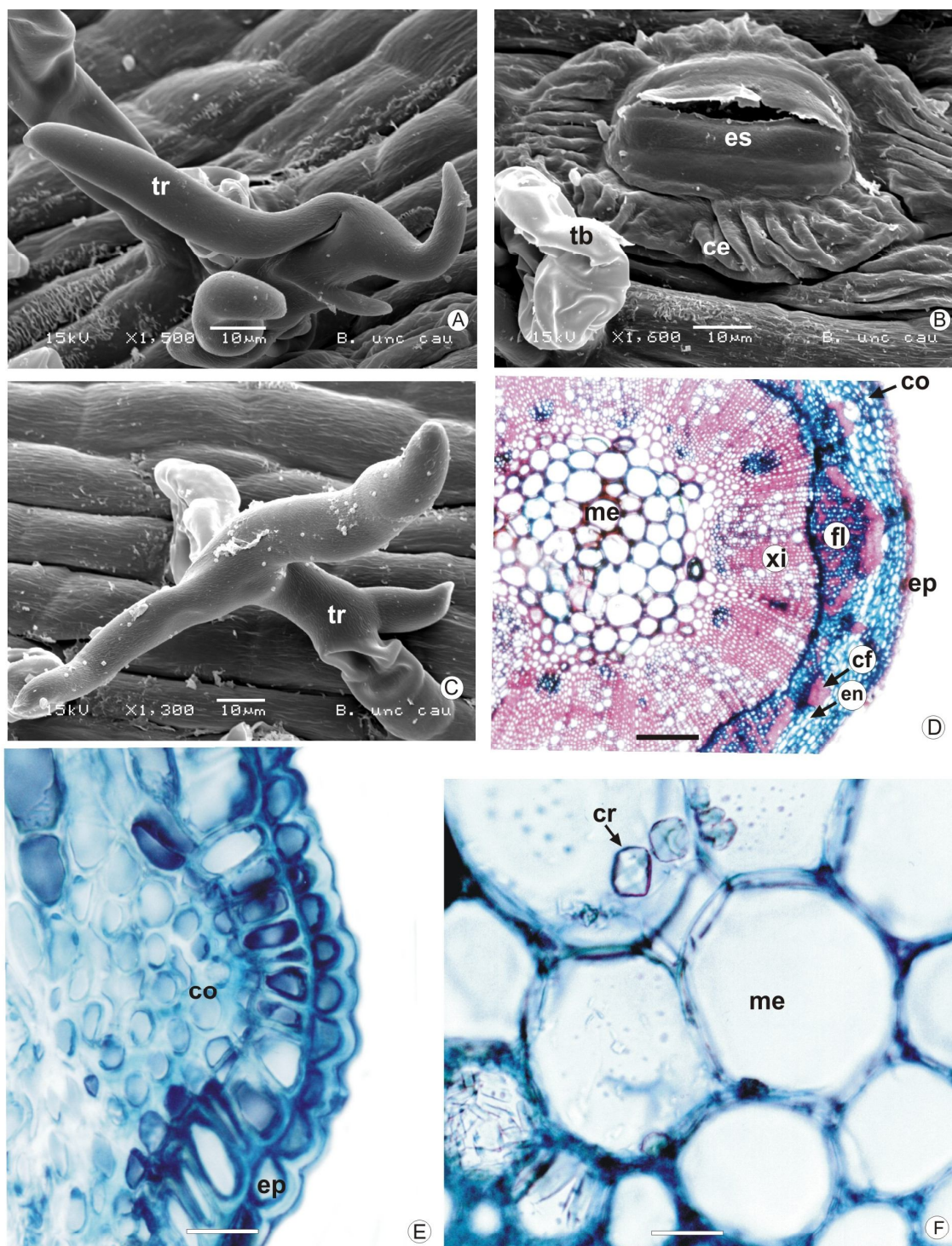


FIGURA 27. *Baccharis uncinella* DC., ASTERACEAE - CAULE. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERME, EVIDENCIANDO TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO (MEV); B. VISTA FRONTAL DA EPIDERME, ONDE SE OBSERVAM ESTÔMATO, TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO E CUTÍCULA ESTRIADA (MEV); C. VISTA FRONTAL DA EPIDERME, INDICANDO TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO (MEV); D. SEÇÃO TRANSVERSAL, ONDE SE NOTA A ORGANIZAÇÃO GERAL DO CAULE; E. DETALHE DA EPIDERME E CÔRTEX; F. ZONA PERIMEDULAR, MOSTRANDO CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO. ce: CUTÍCULA ESTRIADA, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, co: COLÊNQUIMA; cr: CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, fl: FLOEMA, me: MEDULA, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, tr: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO, xi: XILEMA. BARRA= 20 μ m (E,F), 100 μ m (D).

5.2 ESPÉCIES ALADAS - *Baccharis microcephala* DC., *B. stenocephala* Baker, *B. trimera* (Less.) DC. e *B. usterii* Heering

5.2.1 Análise morfológica externa

Baccharis microcephala (FIGURAS 28A, 28B), *B. stenocephala* (FIGURAS 32A, 32B), *B. trimera* (FIGURAS 35A, 35B) e *B. usterii* (FIGURAS 38A, 38B) apresentam o eixo central do caule lenhoso medindo de 0,5–1m de altura. Nas quatro espécies observam-se ramos trialados, contudo, em *B. stenocephala* os ramos principais são trialados, enquanto que os ramos secundários são bialados.

As quatro espécies evidenciam alas planas e interrompidas na extensão. As alas de *B. microcephala* (FIGURAS 28A, 28B) são estreitas, medindo de 0,3-0,5cm de largura. Em *B. stenocephala* (FIGURAS 32A, 32B) as alas podem atingir de 0,3-0,7cm de largura, enquanto que em *B. trimera* (FIGURAS 35A, 35B) as alas medem de 0,5-1,3cm de largura. Em *B. usterii* (FIGURAS 38A, 38B), as alas medem de 0,5-1,5cm de largura. Essa última espécie, além das alas, também apresenta folhas com filotaxia alterna (FIGURAS 38A, 38B) e que se mostram sésseis, de contorno oval, de base cordiforme, ápice agudo e medem 3-5cm de comprimento e 1-2cm de largura. São evidenciadas três nervuras, sendo que a central é proeminente na face abaxial.

5.2.2 Análise anatômica

5.2.2.1 Cladódios

Em vista frontal, a parede anticlinal das células epidérmicas mostra-se espessada e de formato poligonal (FIGURAS 28C, 32C, 35C-D, 38C-D), nas quais podem ser observados campos de pontuação primária. Nas alas dos cladódios das quatro espécies, a epiderme é revestida por cutícula levemente estriada em *B. stenocephala* (FIGURAS 32C-D), *B. trimera* (FIGURA 36A) e *B. usterii* (FIGURA 39A). Em *B. microcephala*, a cutícula apresenta-se lisa (FIGURAS 28D-F). As espécies analisadas apresentam estômatos anisocíticos e predominantemente anomocíticos (FIGURAS 28C, 35C, 38C-D).

Em secção transversal, as três alas dos cladódios de *B. microcephala* (FIGURA 29A), *B. trimera* (FIGURA 36B) e *B. usterii* dispõem-se de modo praticamente regular, sendo que nessa última espécie, pequenas arestas podem ser evidenciadas entre as alas (FIGURA 40A). Entretanto, em *B. stenocephala*, no caule trialado a disposição das alas não se faz de modo regular e observa-se também caule bialado com alas opostas (FIGURAS 33B, 33C).

Nas alas dos cladódios das quatro espécies, em secção transversal, a epiderme é uniestratificada (FIGURAS 29B-C, 33D-F, 36D-F, 39C-G) e revestida por cutícula delgada em *B. microcephala*, *B. stenocephala* e *B. usterii* (FIGURAS 28D-F, 33E, 40D), enquanto que, comparativamente, *B. trimera* mostra revestimento cuticular espesso (FIGURAS 36C, 36E). Os estômatos estão localizados no mesmo nível ou ligeiramente acima das demais células epidérmicas (FIGURAS 29B-C, 30A, 31A, 33D-F, 39D-F). Possuem câmaras subestomáticas desenvolvidas e cristas cuticulares sobre o poro.

Nas quatro espécies, os tricomas glandulares capitados bisseriados (FIGURAS 28E, 29E, 33A, 36A, 37A, 39A) são constituídos de 8-12 células, recobertos por cutícula espessada e com citoplasma denso. Em *B. usterii*, também são encontrados tricomas glandulares não capitados unisseriados formados por cerca de quatro células, sendo a célula terminal mais longa do que larga (FIGURAS 39B, 39E).

Os tricomas tectores unisseriados flageliformes simples, presentes em *B. microcephala* e *B. stenocephala* (FIGURAS 28E, 28F, 30B, 32D, 33A), são formados de 3-4 células que se alargam em direção ao ápice e de célula apical alongada e afilada, em forma de flagelo. Tricomas tectores flageliformes ramificados unisseriados são encontrados em *B. trimera* (FIGURAS 36A, 36C, 36F) e são formados por, aproximadamente, cinco células que se alargam em direção ao ápice, sendo a célula apical afilada e alongada em forma de T. As células da base dos tricomas tectores flageliformes simples e ramificados mostram citoplasma denso, núcleo evidente e reagem à pesquisa de compostos lipofílicos (FIGURAS 28C, 30B, 36C).

Nas quatro espécies aladas, os tricomas apresentam-se isolados ou em tufos, sendo estes, geralmente, encontrados em pequena depressão na epiderme (FIGURAS 28C, 28E, 33A, 36A, 36E, 39E). Adicionalmente, quando em tufos, podem ser encontrados tricomas tectores e/ou glandulares.

Nas alas, o clorênquima diferencia-se em parênquima paliçádico atípico, com células relativamente curtas formando 3-4 estratos, em posição adjacente à epiderme; e em parênquima esponjoso na região mediana, na qual estão dispostos feixes vasculares colaterais (FIGURAS 29A-B, 33D, 33F, 36D-F, 39C-D). Esses feixes são envoltos por endoderme (FIGURAS 29B, 33F, 34A, 39C-D), cujas células são praticamente isodiamétricas e com poucos cloroplastos. A distribuição dos feixes vasculares de pequeno porte apresenta-se alternada, isto é, quando num feixe o xilema está voltado para uma face, no feixe vizinho está localizado em direção à superfície oposta.

Em posição externa à endoderme e ao floema, encontram-se dutos secretores (FIGURAS 29B, 33D, 34A, 36D-F, 39D), que apresentam epitélio unisseriado formado por cerca de 6-12 células, com citoplasma denso, núcleo evidente e secretam produto de natureza lipofílica.

Na borda das alas, subjacente à epiderme, várias camadas de colênquima são observadas. Também pode ser encontrada uma calota de fibras perivasculares aposta ao floema (FIGURAS 29D, 33D, 36E, 39D). Externamente à endoderme, encontram-se um ou mais dutos secretores com as mesmas características anteriormente referidas (FIGURAS 33D, 36E, 39D).

De um modo geral, o eixo central do caule, em secção transversal, revela-se semelhante nas quatro espécies. A epiderme mostra as mesmas características observadas nas alas dos cladódios. Subjacentes ao sistema de revestimento encontram-se cordões alternados de clorênquima e colênquima. Este, na direção dos feixes vasculares, apresenta cerca de 1-3 estratos (FIGURAS 29A, 30A, 30C, 31A, 33B, 34C, 34E, 37A, 37C, 40A-B). Em *B. usterii*, na região das costelas, evidenciam-se aproximadamente 6 camadas de colênquima (FIGURA 40D).

Dutos secretores similares aos das alas são encontrados nas proximidades da endoderme (FIGURAS 30C, 31A, 34B, 34C, 34E, 37C, 40D). Esta apresenta células maiores que as do parênquima cortical, cujas paredes possuem impregnações de compostos lipofílicos (FIGURA 37B).

O sistema vascular é constituído por um cilindro no qual se distinguem feixes vasculares colaterais, estabelecendo uma região medular (FIGURAS 29A, 30A, 33B, 37A, 37C, 40A-B). Calotas de fibras perivasculares são encontradas apostas ao floema (FIGURAS 30A, 30C, 31B, 34B, 34C, 34E). Estas, em *B. microcephala*,

mostram-se bem desenvolvidas. Adicionalmente, são observadas fibras no floema de *B. stenocephala* (FIGURA 34E).

O parênquima medular das quatro espécies compõe-se de células de diversos tamanhos e de paredes delgadas. Comparativamente em *B. usterii*, a medula ocupa o maior volume do cladódio (FIGURA 40A). Na região perimedular são encontrados cristais de oxalato de cálcio do tipo areia, prismático e estiloide, de diferentes dimensões nas quatro espécies analisadas (FIGURAS 31C, 34D, 37D, 40E) e piramidais em *B. microcephala* (FIGURA 31C).

5.2.2.2 Folha de *Baccharis usterii*

A lâmina foliar mostra epiderme com as mesmas características da ala (FIGURAS 39F-G). Estômatos ocorrem em ambas as faces do limbo, caracterizando a folha como anfiestomática. Esses anexos epidérmicos mostram cristas cuticulares evidentes (FIGURA 39G). Tricomas glandulares, similares aos do cladódio, são observados em depressões na epiderme de ambas as superfícies.

O mesofilo evidencia organização isobilateral, formada por 3-4 estratos de parênquima paliçádico atípico, caracterizado por células curtas junto às faces da epiderme e de, aproximadamente, duas camadas de parênquima esponjoso na região mediana (FIGURAS 39C-D, 39F-G).

Feixes vasculares colaterais estão dispersos no parênquima esponjoso e estão circundados por endoderme sem estrias de Caspary visíveis, que pode estar acompanhada de dutos secretores em posição externa ao floema (FIGURA 39G).

A nervura central, em secção transversal, é levemente convexa na face adaxial e convexa na superfície abaxial. Um único estrato epidérmico é recoberto por cutícula delgada e, em vista frontal é levemente estriada. Subjacente ao sistema de revestimento, em ambas as faces, ocorrem cerca de duas camadas de colênquima (FIGURA 39F).

Um único feixe vascular colateral, de forma ovada, está localizado no parênquima fundamental (FIGURA 39F) e aposta ao floema evidencia-se uma calota de fibras perivasculares, em diferentes estágios de lignificação (FIGURAS 39F, 39H). Uma endoderme envolve o feixe vascular, que pode estar acompanhado de dutos secretores que se posicionam externamente ao floema (FIGURAS 39F, 39H).

Essas estruturas secretoras mostram um epitélio formado por 4-10 células, organizadas em apenas um estrato (FIGURA 39F).

Considerando aspectos de interesse farmacognóstico, nas quatro espécies analisadas, foram encontradas características morfoanatômicas que auxiliam na diferenciação das mesmas. De uma forma geral, estas estão relacionadas no QUADRO 3.

| Características morfoanatômicas | Espécies de <i>Baccharis</i> | | | |
|--|------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|
| | <i>B. microcephala</i> | <i>B. stenocephala</i> | <i>B. trimera</i> | <i>B. usterii</i> |
| Número de alas | três | três nos ramos principais e duas nos ramos secundários | três | três |
| Folhas | ausentes | ausentes | ausentes | presentes |
| Disposição das alas | regular | oposta (ramos bialados) irregular (ramos trialados) | regular | regular com projeções entre as alas |
| Tricomas glandulares capitados bisseriados | presentes | presentes | presentes | presentes |
| Tricomas glandulares não capitados unisseriados | ausentes | ausentes | ausentes | presentes |
| Tricomas tectores flageliformes simples unisseriados | presentes | presentes | ausentes | ausentes |
| Tricomas tectores flageliformes ramificados unisseriados em forma de T | ausentes | ausentes | presentes | ausentes |
| Cutícula | delgada e lisa | delgada e levemente estriada | espesada e levemente estriada | delgada e levemente estriada |
| Fibras no floema | ausente | presente | ausente | ausente |

QUADRO 3 – CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis* ALADAS
 FONTE: O autor (2009)

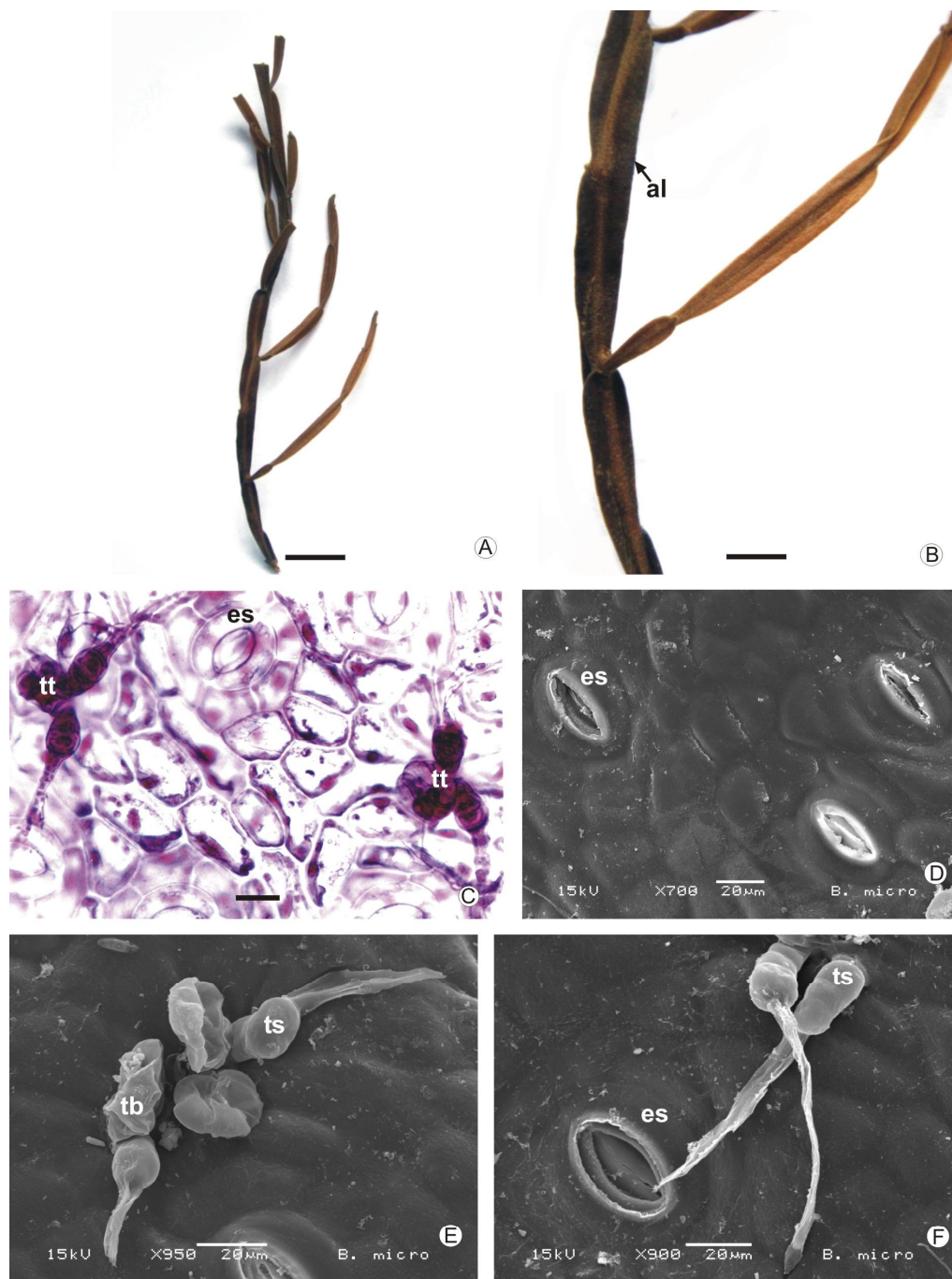


FIGURA 28. *Baccharis microcephala* DC., ASTERACEAE. A. RAMO VEGETATIVO; B. DETALHE DO CLADÓDIO, ONDE SE OBSERVAM AS ALAS; C. VISTA FRONTAL DA EPIDERME DA ALA DO CLADÓDIO, MOSTRANDO TUFO DE TRICOMAS; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERME DA ALA DO CLADÓDIO, INDICANDO ESTÔMATOS (MEV); E. VISTA FRONTAL DA EPIDERME DA ALA DO CLADÓDIO, EVIDENCIANDO TRICOMAS GLANDULARES CAPITADOS BISSERIADOS E TRICOMAS TECTORES FLAGELIFORMES SIMPLES (MEV); F. VISTA FRONTAL DA EPIDERME DA ALA DO CLADÓDIO, DESTACANDO TRICOMAS TECTORES FLAGELIFORMES SIMPLES E ESTÔMATO (MEV). al: ALA DO CLADÓDIO, es: ESTÔMATO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES, tt: TUFO DE TRICOMAS. BARRA = 20 μm (C), 1 cm (B), 5 cm (A).

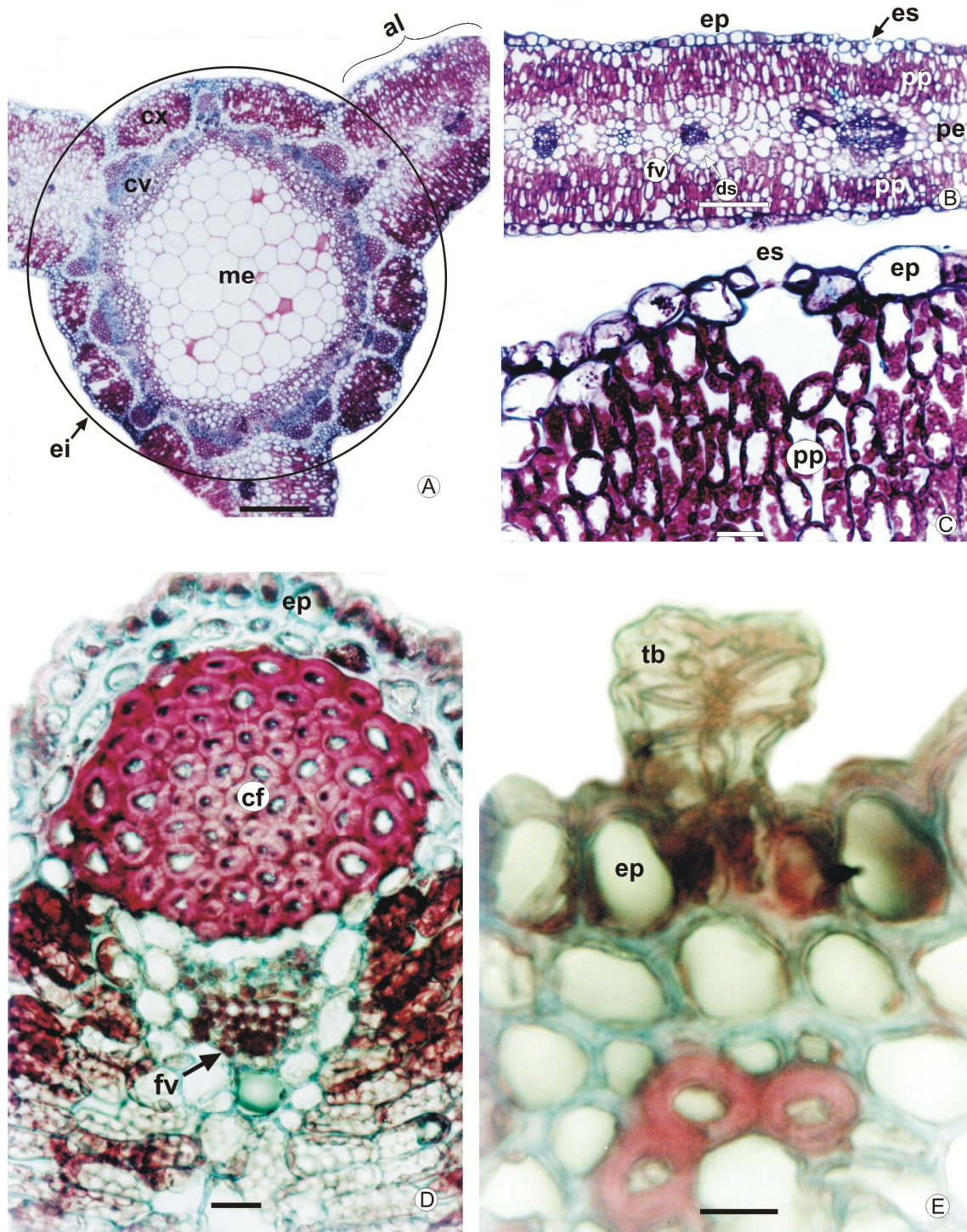


FIGURA 29. *Baccharis microcephala* DC., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO. A. ORGANIZAÇÃO GERAL DO CLADÓDIO TRIPLADO; B. ALA, MOSTRANDO A DISPOSIÇÃO DOS PARÊNQUIMAS FOTOSSINTETIZANTES; C. EPIDERME DA ALA, INDICANDO ESTÔMATO; D. BORDA DA ALA, EVIDENCIANDO CALOTA DE FIBRAS; E. DESTAQUE DE UM TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO. al: ALA DO CLADÓDIO, cf: CALOTA DE FIBRAS, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÓRTEX, ei: EIXO CAULINAR, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fv: FEIXE VASCULAR, me: MEDULA, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALICÁDICO. BARRA= 10 μ m (E), 20 μ m (C, D), 100 μ m (B), 200 μ m (A).

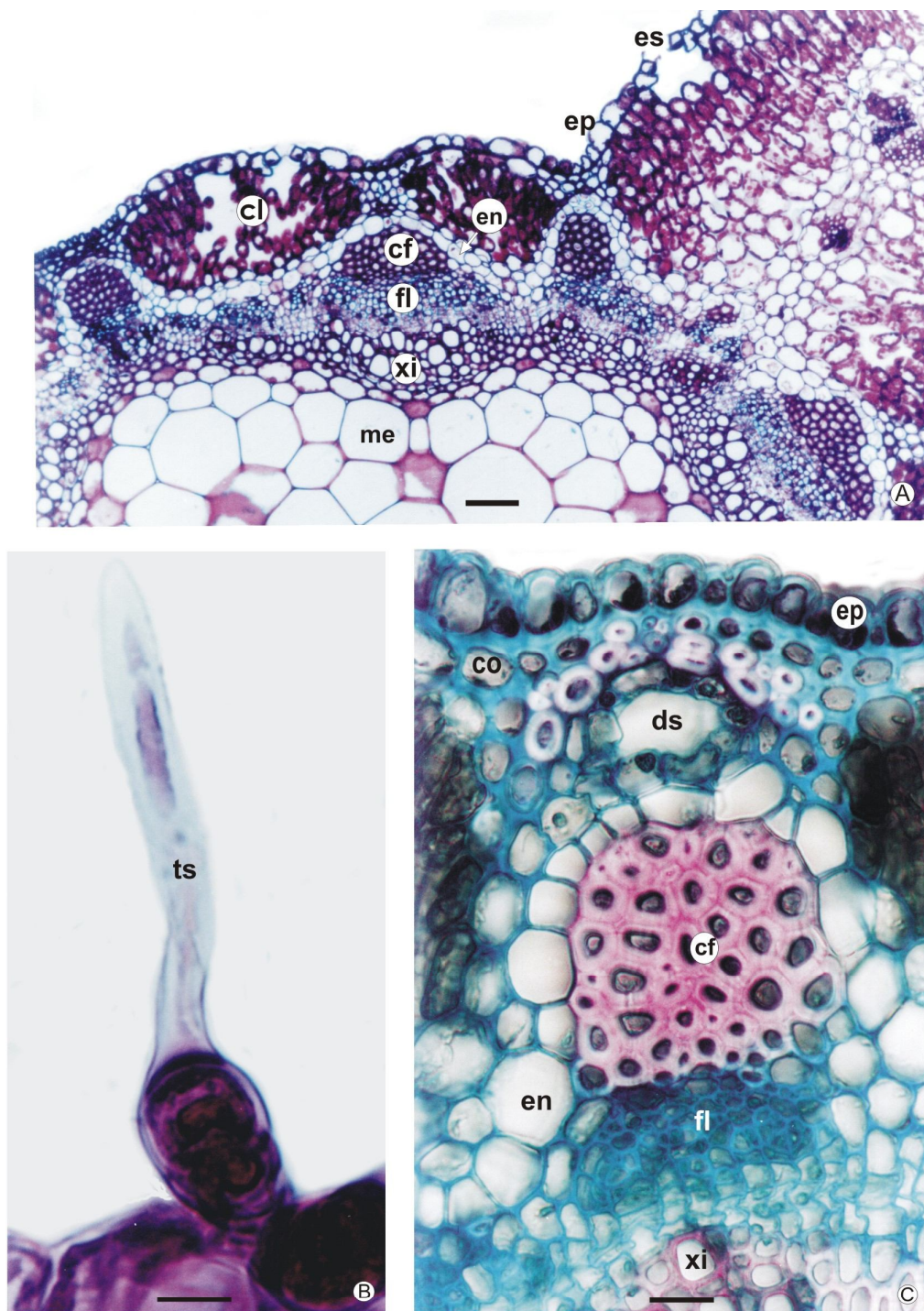


FIGURA 30. *Baccharis microcephala* DC., ASTERACEAE - A. SECÇÃO TRANSVERSAL DO EIXO DO CLADÓDIO E DE PARTE DA ALA, EVIDENCIANDO CÓRTEX E CILINDRO VASCULAR; B. VISTA FRONTAL DA EPIDERME DA ALA DO CLADÓDIO, ONDE SE OBSERVA TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES; C. DESTAQUE DE UM DUTO SECRETOR E CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES DO EIXO CAULINAR. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, cl: CLORÊNQUIMA, co: COLÊNQUIMA, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES, xi: XILEMA. BARRA= 10 μ m (B), 20 μ m (C), 50 μ m (A).

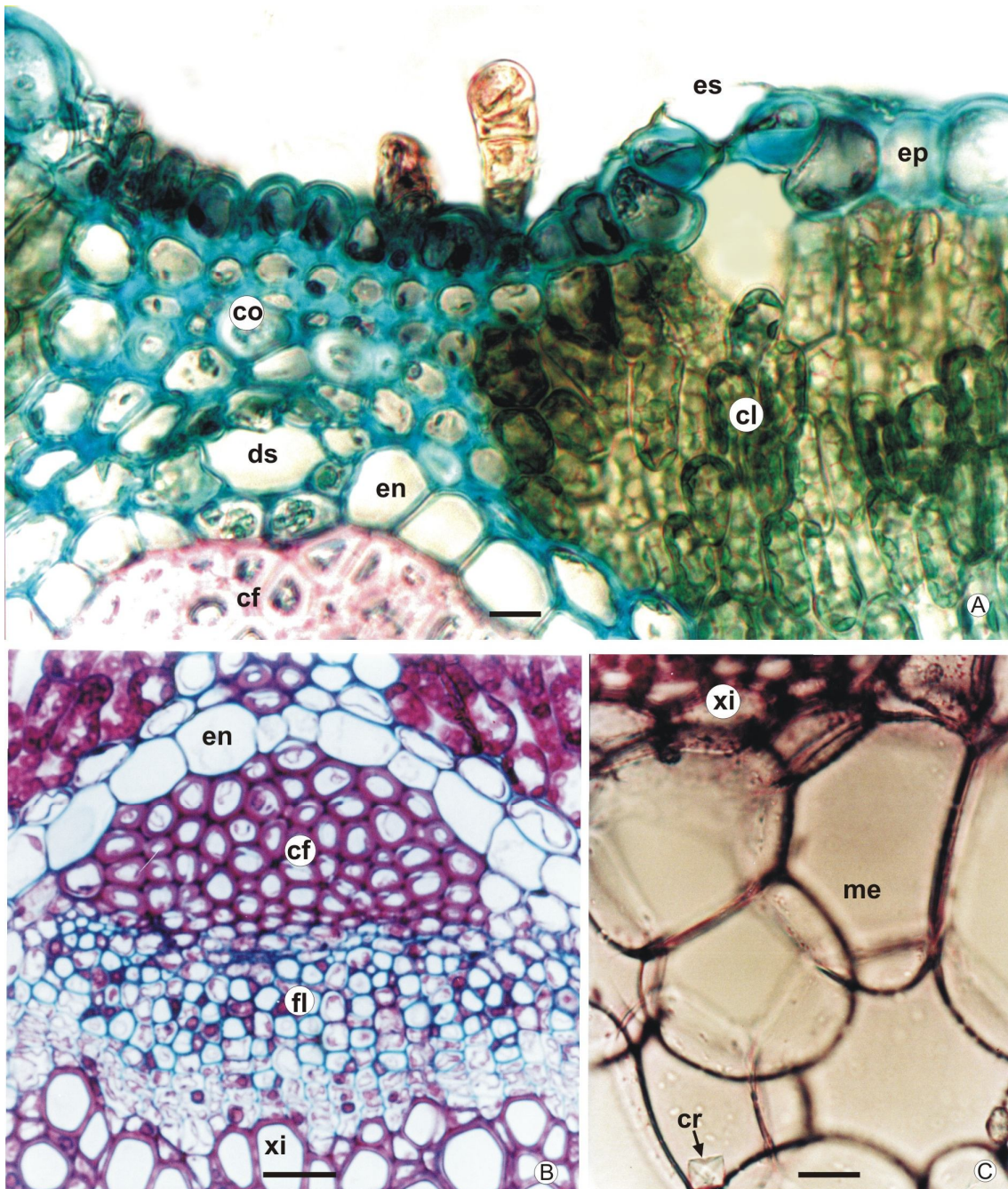


FIGURA 31. *Baccharis microcephala* DC., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO. A. EIXO EVIDENCIANDO CÓRTEX E DUTO SECRETOR; B. DESTAQUE DA ENDODERME E CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES; C. ZONA PERIMEDULAR, EVIDENCIANDO CRISTAIS PIRAMIDAIIS DE OXALATO DE CÁLCIO. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, cl: CLORÊNQUIMA, co: COLÊNQUIMA, cr: CRISTAIS PIRAMIDAIIS DE OXALATO DE CÁLCIO, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, xi: XILEMA. BARRA = 20μm (A - C).

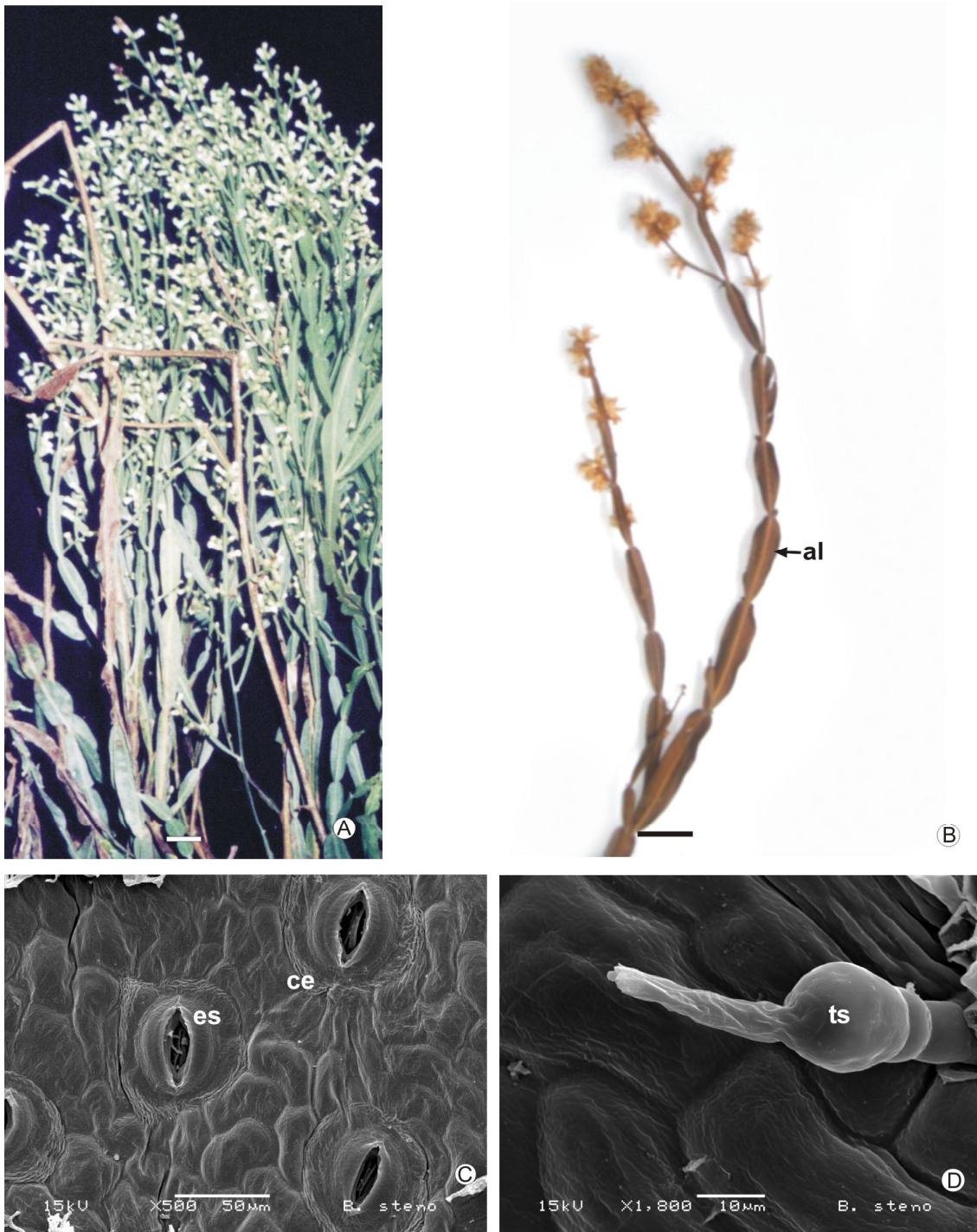


FIGURA 32. *Baccharis stenocephala* BAKER, ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL; B. DETALHE DOS RAMOS REPRODUTIVOS, DESTACANDO A ALA DO CLADÓDIO; C. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS DA ALA DO CLADÓDIO, ONDE SE OBSERVAM ESTÔMATOS E CUTÍCULA LEVEMENTE ESTRIADA (MEV); D. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS DA ALA DO CLADÓDIO, INICIANDO TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES (MEV). al: ALA DO CLADÓDIO; ce: CUTÍCULA ESTRIADA, es: ESTÔMATO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES. BARRA = 0,5cm (A), 1cm (B).

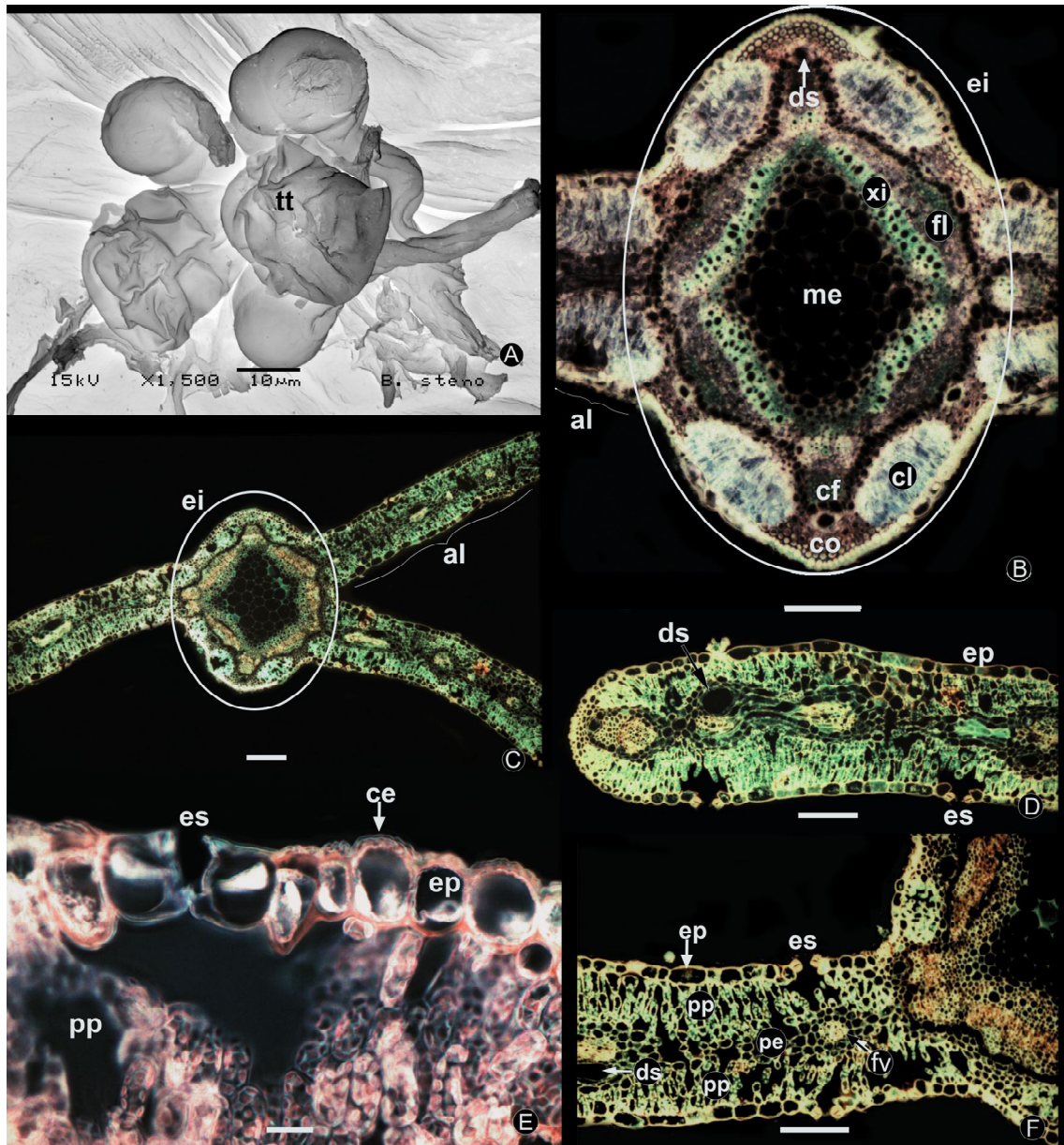


FIGURA 33. *Baccharis stenoccephala* BAKER, ASTERACEAE. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS DA ALA DO CLADÓDIO, EVIDENCIANDO TUFO DE TRICOMAS (MEV); B. SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO, ONDE SE OBSERVA O CAULE BIALADO; C. SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO, INDICANDO CAULE TRIALADO; D. SECÇÃO TRANSVERSAL DA ALA, EVIDENCIANDO A BORDA; E. SECÇÃO TRANSVERSAL DA ALA DO CLADÓDIO, ONDE SE NOTAM CUTÍCULA ESTRIADA, EPIDERMIS E ESTÔMATO; F. SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO, INDICANDO ORGANIZAÇÃO DOS PARÊNQUIMAS FOTOSSINTETIZANTES. al: ALA DO CLADÓDIO, ce: CUTÍCULA ESTRIADA, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, cl: CLORÊNQUIMA, co: COLÊNQUIMA, ds: DUTO SECRETOR, ei: EIXO CAULINAR, ep: EPIDERMIS, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, me: MEDULA, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALIÇADICO, tt: TUFO DE TRICOMAS, xi: XILEMA. BARRA= 20 μ m (E), 100 μ m (B, D, F), 200 μ m (C).

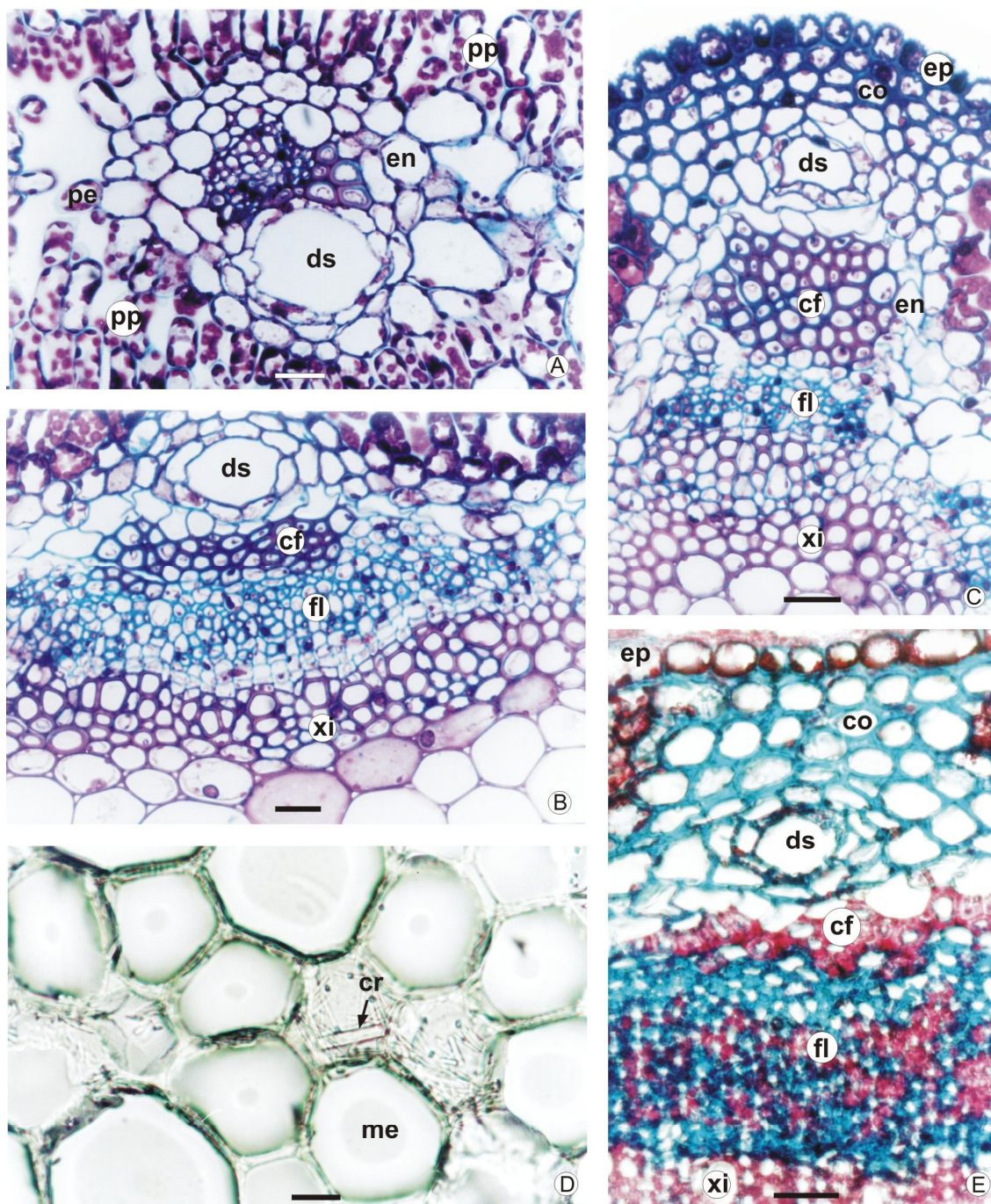


FIGURA 34. *Baccharis stenocephala* BAKER, ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO. A. ALA EVIDENCIANDO FEIXE VASCULAR DE PEQUENO PORTE; B, C. EIXO CAULINAR, ONDE SE OBSERVAM DUTO SECRETOR, CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES E SISTEMA VASCULAR; D. ZONA PERIMEDULAR, COM CRISTAS PRISMÁTICOS E ESTILÓIDES DE OXALATO DE CÁLCIO; E. EIXO CAULINAR, ONDE SE OBSERVAM FIBRAS NO FLOEMA. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, co: COLÊNQUIMA, cr: CRISTAS PRISMÁTICOS E ESTILÓIDES DE OXALATO DE CÁLCIO, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, fl: FLOEMA, me: MEDULA, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALIÇADICO, xi: XILEMA. BARRA = 20µm (A - E).

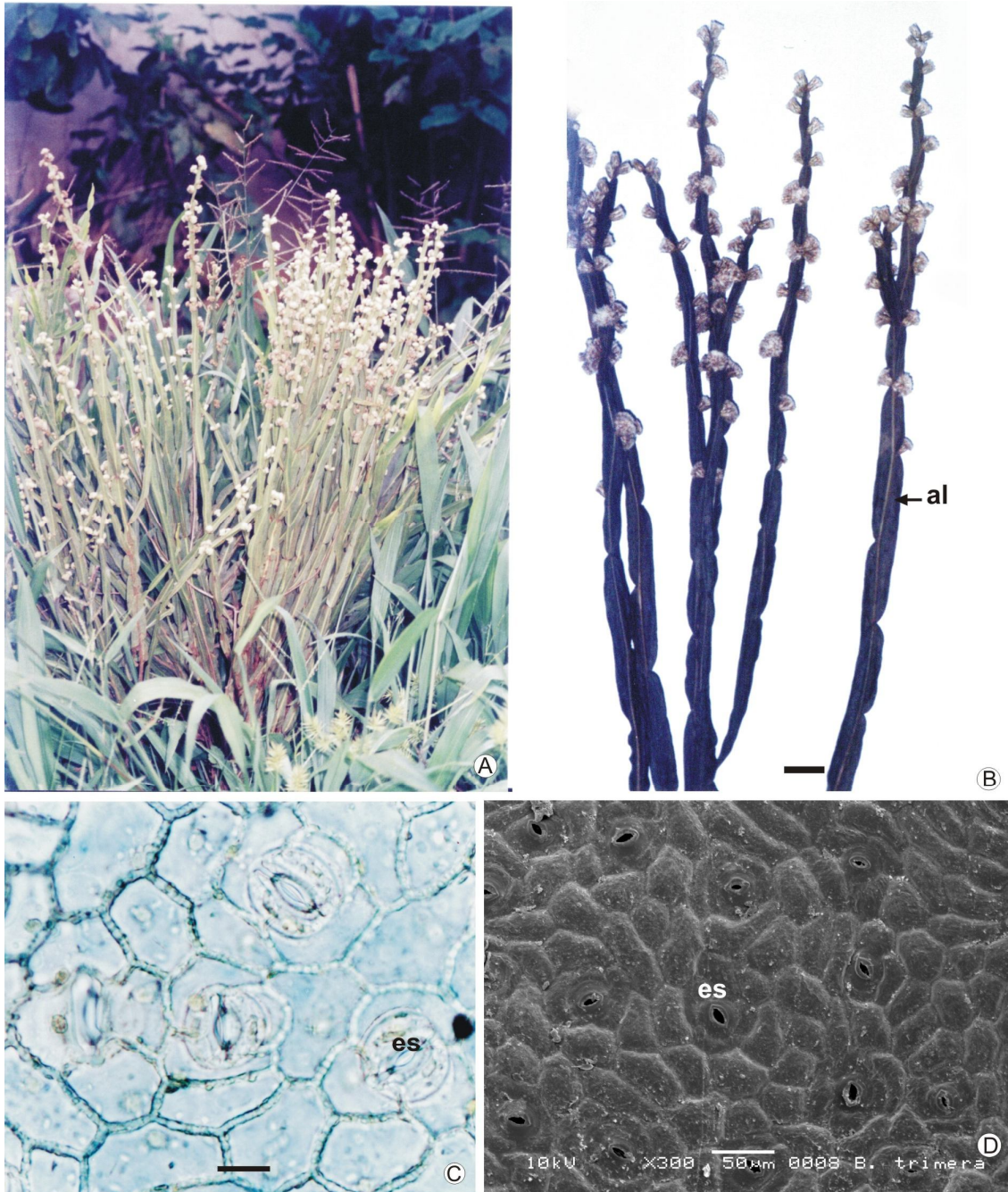


FIGURA 35. *Baccharis trimera* (LESS.) DC., ASTERACEAE. A. ASPECTO GERAL; B. RAMOS REPRODUTIVOS; C. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS DO CLADÓDIO, MOSTRANDO ESTÔMATOS E CONTOPO POLIGONAL DAS CÉLULAS; D. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS DA ALA DO CLADÓDIO, INDICANDO ESTÔMATOS (MEV). al: ALA DO CLADÓDIO, es: ESTÔMATO. BARRA= 20 μ m (C), 1cm (B).

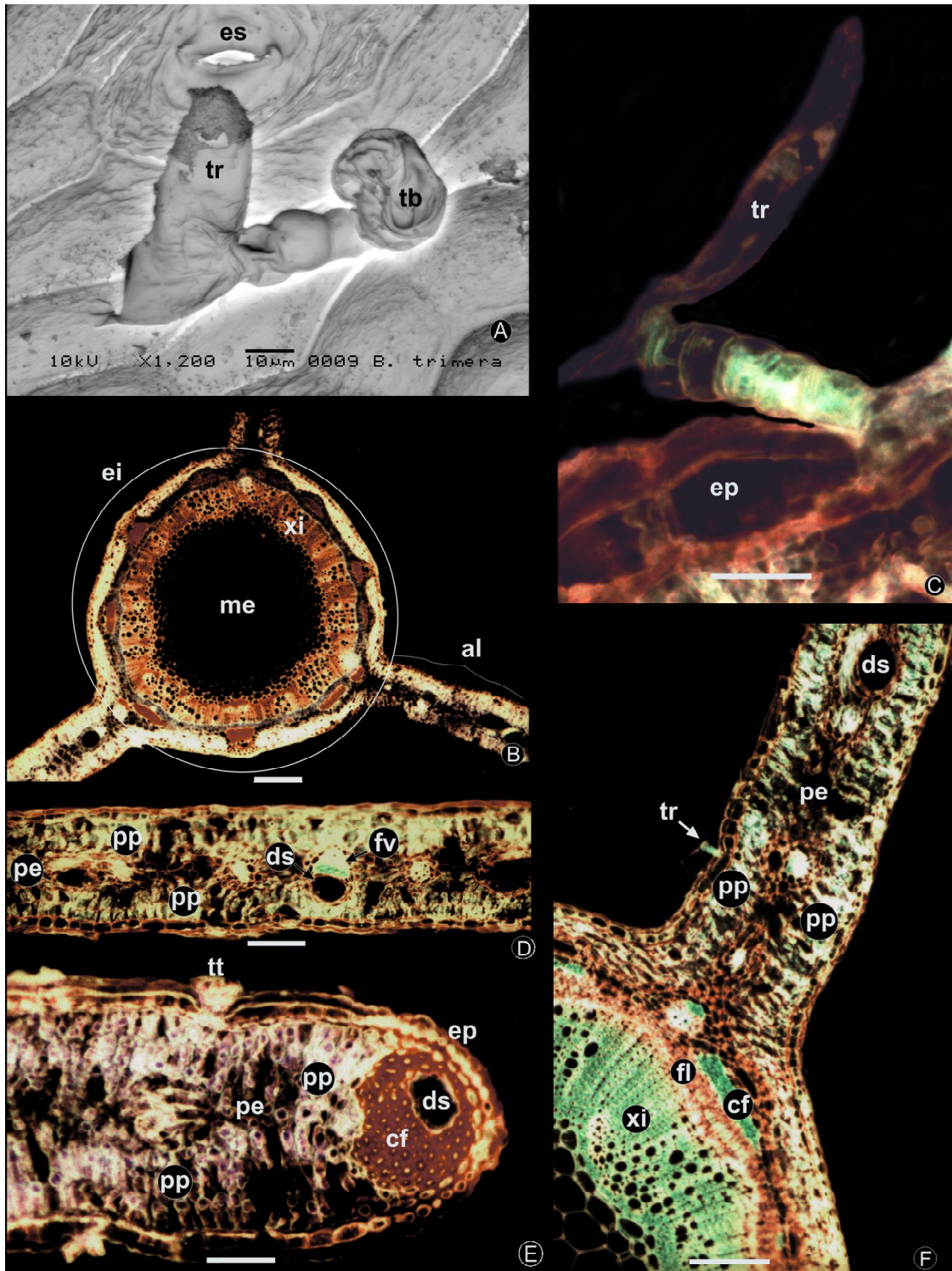


FIGURA 36. *Baccharis trimera* (LESS.) DC., ASTERACEAE. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERMIS CAULINAR, MOSTRANDO TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO E TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO (MEV); B. SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO, EVIDENCIANDO EIXO CAULINAR E ALAS; C. SECÇÃO TRANSVERSAL DA ALA, ONDE SE OBSERVA TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO; D. SECÇÃO TRANSVERSAL DA ALA DO CLADÓDIO, MOSTRANDO ORGANIZAÇÃO DOS PARÊNQUIMAS FOTOSSINTETIZANTES E DUTO SECRETOR; E. SECÇÃO TRANSVERSAL DA BORDA DA ALA; F. SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO, MOSTRANDO A ORGANIZAÇÃO GERAL DO EIXO CAULINAR E DA ALA DO CLADÓDIO. al: ALA DO CLADÓDIO, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, ds: DUTO SECRETOR, ei: EIXO CAULINAR, ep: EPIDERMIS, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALISÁDICO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, tr: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO, tt: TUFO DE TRICOMAS, xi: XILEMA. BARRA = 20µm(C), 50µm(E), 100µm(D, F), 200µm(B).

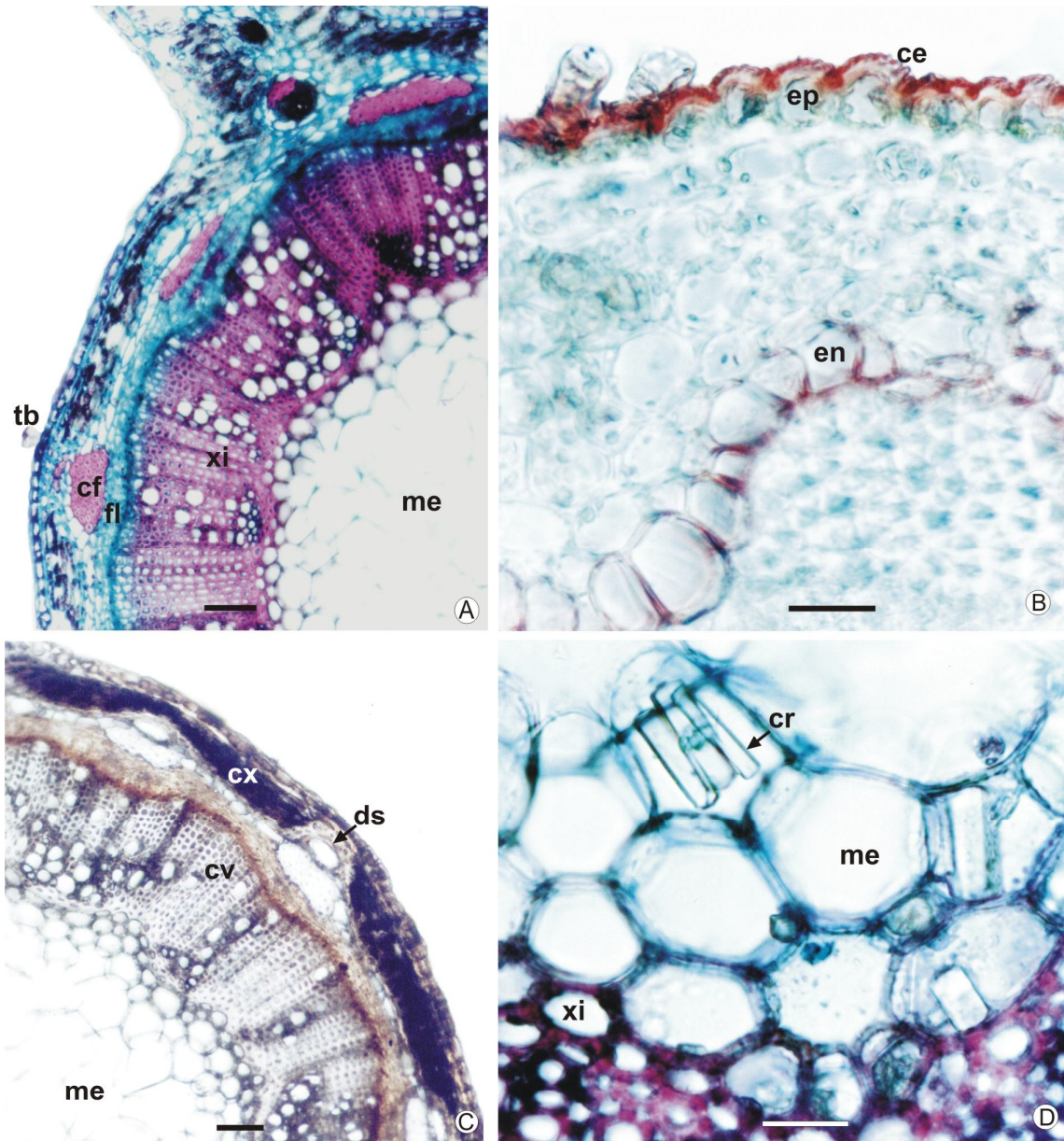


FIGURA 37. *Baccharis trimera* (LESS.) DC., ASTERACEAE - SECÇÃO TRANSVERSAL DO CLADÓDIO. A. EIXO CAULINAR, EVIDENCIANDO CÓRTEX E CILINDRO VASCULAR; B. CUTÍCULA ESTRIADA E ENDODERME EM REAÇÃO COM SUDAM III; C. EIXO CAULINAR EM REAÇÃO COM CLORETO FÉRRICO; D. ZONA PERIMEDULAR, ONDE SÃO OBSERVADOS CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO. ce: CUTÍCULA ESTRIADA, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, cr: CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÓRTEX, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, me: MEDULA, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, xi: XILEMA. BARRA = 20µm (B, D), 50µm (A, C).

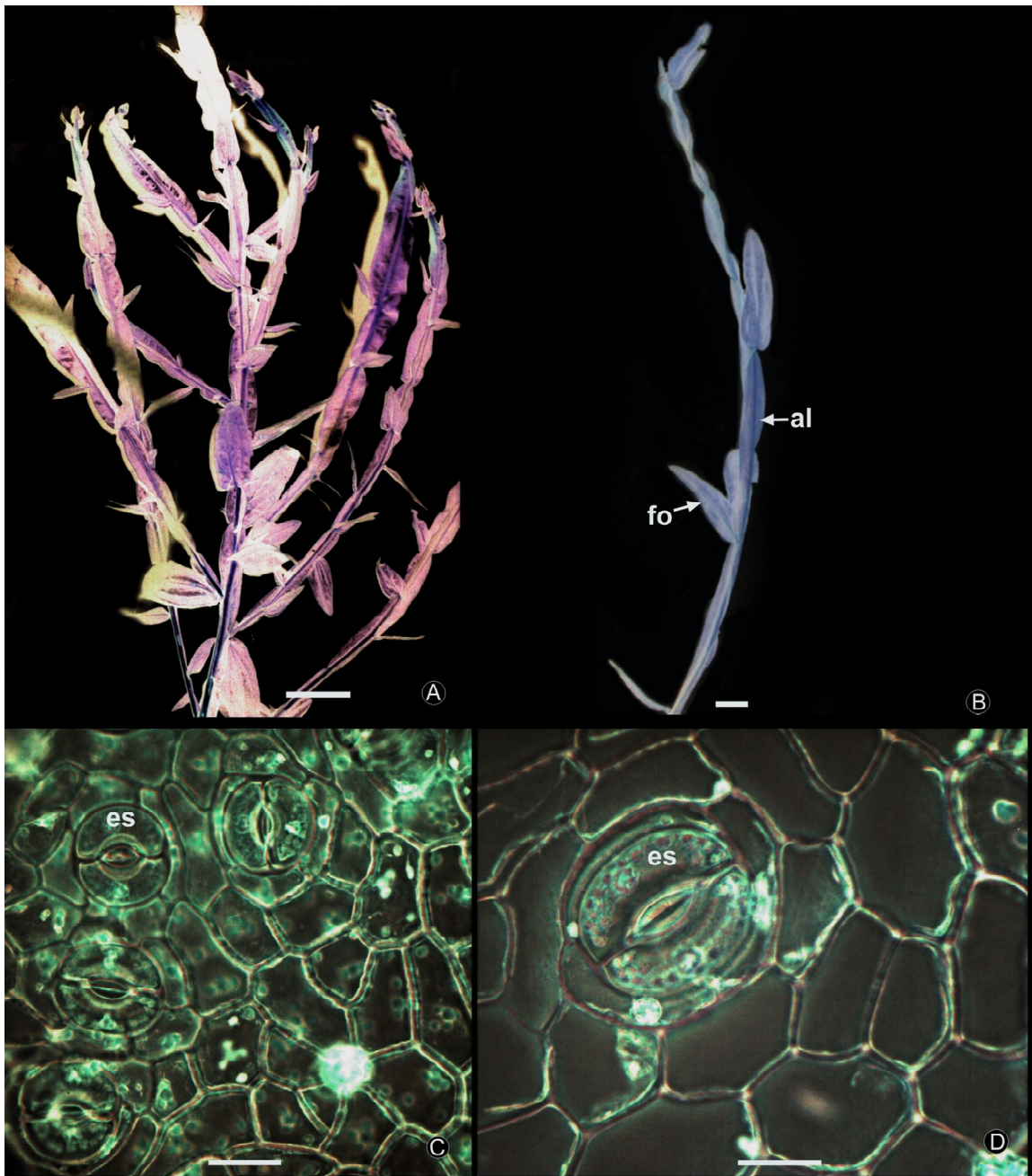


FIGURA 38. *Baccharis usterii* HEERING, ASTERACEAE. A. RAMOS VEGETATIVOS; B. DETALHE DE UM RAMO, DESTACANDO A ALA DOS CLADÓDIOS E PRESENÇA DE FOLHAS; C. VISTA FRONTAL DA EPIDERME DA ALA DO CLADÓDIO, MOSTRANDO ESTÔMATOS; D. DETALHE DA FIGURA ANTERIOR. al: ALA DO CLADÓDIO, es: ESTÔMATO, fo: FOLHA. BARRA = 20 μm (C, D), 1 cm (A, B).

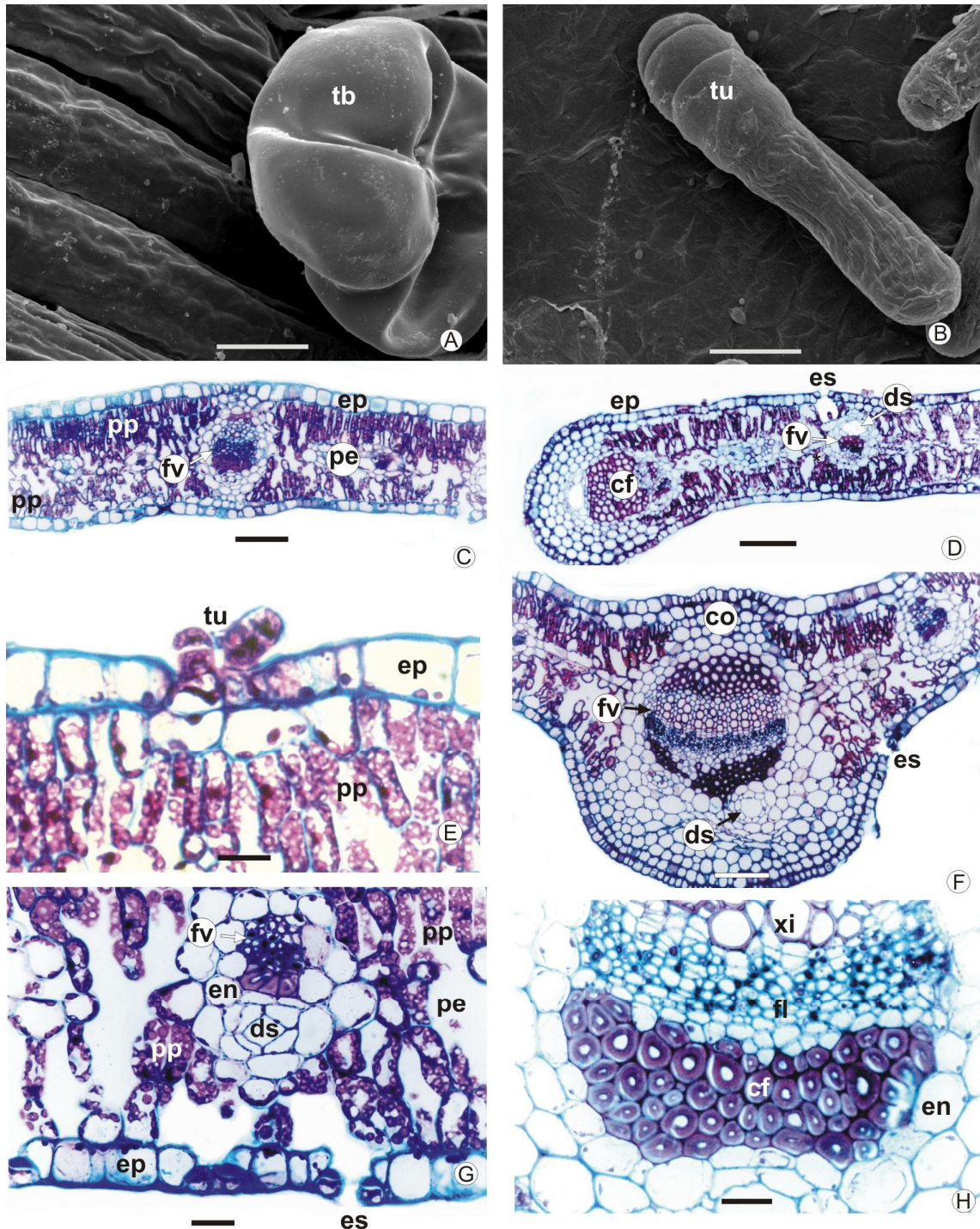


FIGURA 39. *Baccharis usterii* HEERING, ASTERACEAE. A. VISTA FRONTAL DA EPIDERME DO CLADÓDIO, ONDE SE OBSERVA UM TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO (MEV); B. VISTA FRONTAL DA EPIDERME DO CLADÓDIO, INDICANDO TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO (MEV); C. SECÇÃO TRANSVERSAL DA ALA DO CLADÓDIO, ONDE SE NOTAM FEIXES VASCULARES DE PEQUENO PORTE EM MEIO AO CLORÊNQUIMA; D. SECÇÃO TRANSVERSAL DA ALA DO CLADÓDIO, MOSTRANDO A CALOTA DE FIBRAS NA BORDA; E. SECÇÃO TRANSVERSAL DA ALA DO CLADÓDIO, EVIDENCIANDO TRICOMAS GLANDULARES NÃO CAPITADOS UNISSERIADOS; F. SECÇÃO TRANSVERSAL DA NERVURA CENTRAL DA FOLHA; G. SECÇÃO TRANSVERSAL DA FOLHA, DESTACANDO UM FEIXE VASCULAR DE PEQUENO PORTE E UM DUTO SECRETOR; H. DETALHE DO FEIXE VASCULAR DA NERVURA CENTRAL. cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, co: COLÊNQUIMA, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALIÇÁDICO, tb: TRICOMA GLANDULAR CAPITADO BISSERIADO, tu: TRICOMA GLANDULAR NÃO CAPITADO UNISSERIADO, xi: XILEMA. BARRA = 10µm (A, B), 20µm (E, G, H), 100µm (C, D, F).

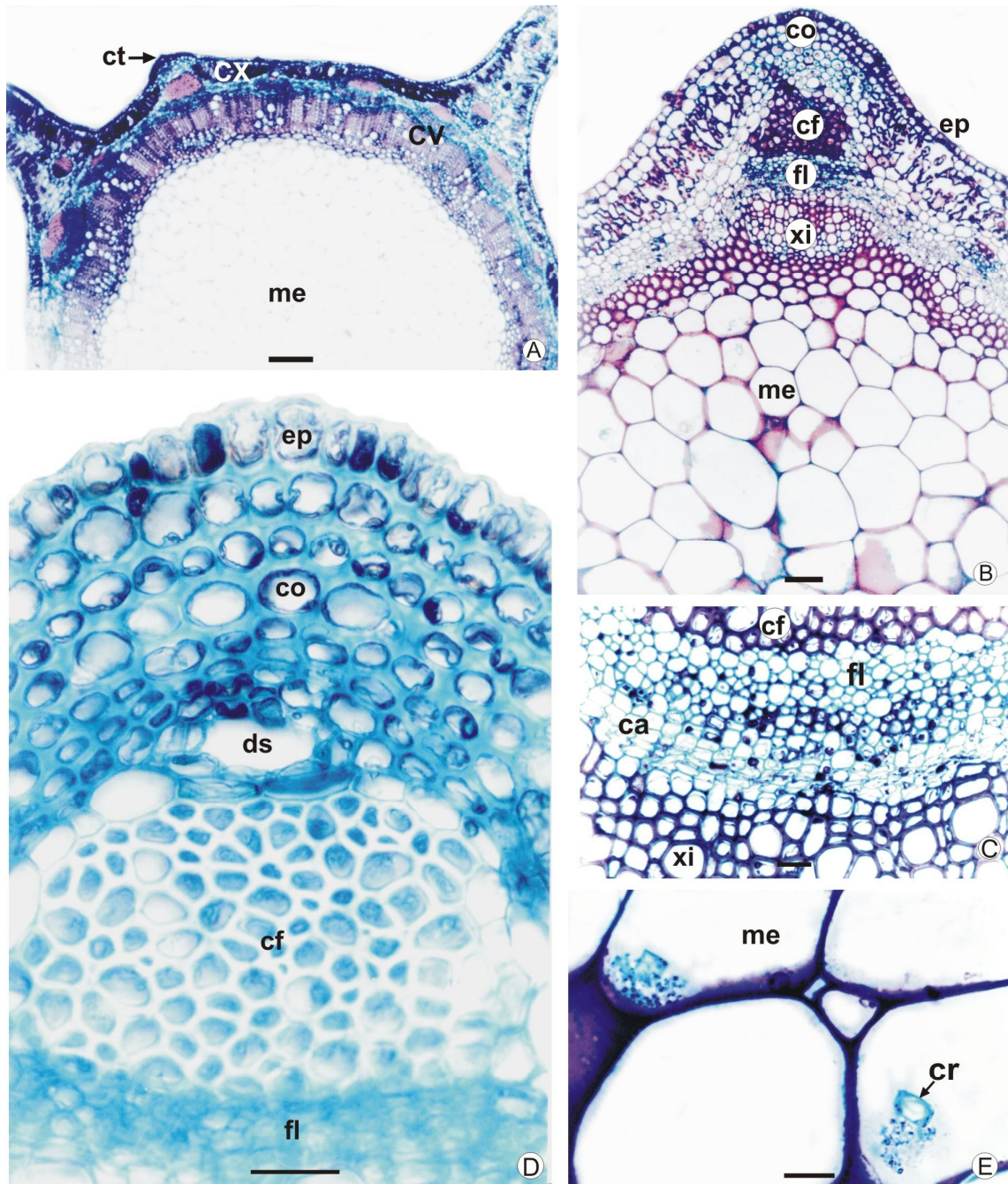


FIGURA 40. *Baccharis usterii* HEERING, ASTERACEAE- SECÇÃO TRANSVERSAL DO EIXO CAULINAR. A. ORGANIZAÇÃO GERAL; B. REGIÃO DA COSTELA, EM QUE SE DESTACAM COLÊNQUIMA, CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES E CILINDRO VASCULAR; C. DETALHE DO SISTEMA VASCULAR; D. DETALHE DA COSTELA, EVIDENCIANDO COLÊNQUIMA, CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES E DUTO SECRETOR; E. ZONA PERIMEDULAR, ONDE SE NOTAM CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO. ca: CÂMBIO, cf: CALOTA DE FIBRAS PERIVASCULARES, co: COLÊNQUIMA, cr: CRISTAIS PRISMÁTICOS DE OXALATO DE CÁLCIO, ct: COSTELA, cv: CILINDRO VASCULAR, cx: CÓRTEX, ds: DUTO SECRETOR, ep: EPIDERME, fl: FLOEMA, me: MEDULA, xi: XILEMA. BARRA= 20 μ m (C - E), 50 μ m (B), 200 μ m (A).

6 DISCUSSÃO

Segundo Barroso e Bueno (2002), na sistemática de *Baccharis*, as características mais importantes para a identificação das espécies referem-se a folhas e inflorescências. Adicionalmente, Oliveira, Akisue e Akisue (1991) indicaram que a presença de cladódios é expressiva, no caso de carquejas.

A filotaxia da maioria das espécies analisadas mostrou-se alterna. Somente em *B. spicata* (Lam.) Baill. apresentou-se oposta. Tais dados vão ao encontro dos relatos de Ariza-Espinar (1973a) e Barroso e Bueno (2002). Esses últimos autores citaram em seu trabalho que folhas opostas foram encontradas somente em *B. spicata*, *B. tridentata* var. *subopposita* (DC.) Cabrera e *B. lymannii* G.M. Barroso.

Esses mesmos autores afirmaram que em muitas espécies de *Baccharis*, como em *B. rufescens* Spreng., *B. patens* Baker e *B. selloi* Baker, as folhas são lineares de margem plana ou revoluta. Neste estudo, contorno linear foi encontrado em *B. coridifolia* DC., *B. megapotamica* Spreng. e *B. ochracea* Spreng. A borda foliar dessas três espécies e de *B. uncinella* DC. apresentou-se recurvada para baixo, enquanto que as das demais mostraram-se praticamente planas.

De acordo com Barroso e Bueno (2002), nervação uninérvea e trinérvea são comumente encontradas em *Baccharis*. No presente trabalho, a nervação da folha mostrou-se trinervada em *B. anomala* DC., *B. spicata* e *B. usterii* Heering, peninervada em *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso, enquanto que nas demais apresentou-se uninervada. Para esses autores, folhas peninérveas ocorrem em *B. camporum* DC., *B. cassinifolia* DC., *B. singularis*, *B. dentata* (Vell.) G.M. Barroso, *B. brachylaenoides* DC., *B. muelleri* Baker e *B. calvescens* DC.

Em relação à margem foliar, é comum em *Baccharis* a presença de folhas com a porção média-superior provida de dentes triangulares. Raramente são observados bordos com tal característica em toda a extensão das folhas (BARROSO, BUENO, 2002). Entretanto, nas espécies estudadas, somente *B. caprariifolia* DC. apresentou margem denteada na porção média-superior. Foi encontrada margem denteada mucronulada em toda a extensão de *B. anomala*, margem denteada praticamente em toda a extensão de *B. spicata* e margem inteira em *B. coridifolia*, *B. megapotamica*, *B. ochracea*, *B. singularis*, *B. uncinella* e *B. usterii*.

A ocorrência de caules alados foi mencionada em *Baccharis*, particularmente no grupo *Trimera* que inclui arbustos, cujas alas são contínuas ou descontínuas, formando artículos de tamanhos variáveis (BARROSO, 1976; BARROSO, 1991; BARROSO, BUENO, 2002), como observado nas espécies: *B. apicifolia* A.A. Schneid. & Boldrini (SCHNEIDER, BOLDRINI, 2008b), *B. articulata* (Lam.) Pers. (CORTADI *et al.*, 1999; ORTINS, AKISUE, 2000; BARROSO, BUENO, 2002), *B. crispa* Spreng. (ARIZA-ESPINAR, 1973a, PEREIRA, OLIVEIRA, 1996; BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2004b; RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008), *B. flexuosiramosa* A.A. Schneid. & Boldrini (SCHNEIDER, BOLDRINI, 2008b), *B. gaudichaudiana* DC. (GIULIANO, 2001; BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003), *B. myriocephala* DC. (SÁ, NEVES, 1996; BARROSO, BUENO, 2002), *B. opuntoides* Mart. ex Baker (SCHNEIDER, BOLDRINI, 2008a), *B. penningtonii* Heering (GIULIANO, 2001), *B. phyteuma* Heering (GIULIANO, 2001), *B. phyteumoides* (Less.) DC. (GIULIANO, 2001), *B. pseudovillosa* Teodoro (BARROSO, BUENO, 2002), *B. riograndensis* Malag. & J.E. Vidal (KISSMANN, GROTH, 1999; HEIDEN *et al.*, 2006), *B. sagittalis* (Less.) DC. (BARROSO, BUENO, 2002; PETENATTI *et al.*, 2007), *B. triangularis* Hauman (PETENATTI *et al.*, 2007) e *B. trimera* (Less.) DC. (F. BRAS. IV, 1988-2003; CORTADI *et al.*, 1999; ALQUINI, TAKEMORI, 2000; BUDEL *et al.*, 2003; RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008).

A morfologia das partes vegetativas aéreas das quatro espécies aladas examinadas auxiliam na diferenciação. Nesse contexto, *B. trimera* apresentou caule trialado com alas mais largas que *B. microcephala* Baker e *B. stenocephala* Baker, e interrompidas na extensão. Em *B. usterii*, os ramos são trialados, mostrando alas planas, descontínuas e com largura próxima às de *B. trimera*, entretanto, com a presença peculiar de folhas que se dispõem de modo regular no caule. *Baccharis microcephala* exibiu caule trialado com alas estreitas e planas, interrompidas na sua extensão, enquanto *B. stenocephala* evidenciou ramos principais trialados e secundários bialados, sendo as alas mais largas que *B. microcephala* e, normalmente interrompidas. Divergindo da constatação deste estudo, Barroso e Bueno (2002) descreveram as alas de *B. microcephala* como contínuas na extensão.

Ao considerarem espécies pertencentes ao grupo *Trimera*, Sá e Neves (1996) afirmaram a existência de pequenas folhas em brotos de exemplares de *B. myriocephala* cultivadas, e acreditaram que essas folhas têm importância fotossintética durante as primeiras fases de desenvolvimento da planta, quando as

expansões aliformes, muito pequenas, ainda se mostram ineficazes no aproveitamento da energia luminosa e nas trocas gasosas. Nesse sentido, em alguns trabalhos encontra-se descrita a presença de folhas como em *B. apicifolia*, *B. flexuosiramosa* (SCHNEIDER, BOLDRINI, 2008b), *B. opuntioides* (SCHNEIDER, BOLDRINI, 2008a), *B. pseudovillosa*, *B. sagittalis* e *B. usterii*, apresentando-se rudimentares em *B. stenocephala* (BARROSO, BUENO, 2002).

Para *B. trimera*, a F. Bras. IV (1988-2003) descreve a presença de raras folhas sésseis, enquanto Barroso e Bueno (2002) indicaram que folhas ovais, muito reduzidas, são encontradas nessa espécie. Neste estudo, somente *B. usterii* exibiu tais órgãos.

É apropriado destacar que a F. Bras. IV (1988-2003) indica para *B. trimera* a presença de costelas pronunciadas entre as alas, o que não foi constatado nesta investigação, sendo que somente *B. usterii* ostentou essa característica. Adicionalmente, Barroso e Bueno (2002) relataram que *B. trimera* é uma espécie polimorfa, quanto ao tamanho, apresentação das alas e disposição dos capítulos, e que, em locais sombreados, as alas ficam bem largas e os ramos longos.

A maioria dos caracteres anatômicos observados nas folhas de *B. anomala*, *B. caprariifolia*, *B. coridifolia*, *B. megapotamica*, *B. ochracea*, *B. singularis*, *B. spicata*, *B. usterii* e *B. uncinella* e nas alas dos cladódios de *B. microcephala*, *B. stenocephala*, *B. trimera* e *B. usterii* revelaram-se semelhantes. A morfologia externa e as características dos tricomas destacam-se como os principais elementos de diferenciação entre as espécies.

A epiderme é o sistema de revestimento de todas as partes do vegetal durante o crescimento primário e pode diferir em forma, estrutura, ocorrência de células especializadas, disposição dos estômatos, organização e tipo de tricomas (CUTTER, 1986; FAHN, 1982; RUDALL, 1994). Esse sistema está sujeito a alterações estruturais decorrentes dos fatores ambientais (MONTENEGRO, SEGURA, MUJICA, 1981; CUTTER, 1986), por exemplo, folhas expostas à pouca luz, geralmente, apresentam as células epidérmicas mais sinuosas (MEDRI, LLERAS, 1980).

O contorno da parede anticlinal das células epidérmicas das folhas e alas, em vista frontal, das espécies analisadas, mostrou-se poligonal, concordando com o observado em diversas *Baccharis* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; CORTADI *et al.*, 1999;

ORTINS, AKISUE, 2000; ALQUINI, TAKEMORI, 2000; BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003; BUDEL *et al.*, 2003; 2004a, b). Entretanto, *B. anomala* exibiu contorno sinuoso, também observado em *B. pingraea* (ARIZA-ESPINAR, 1973a). Nesse aspecto, a F. Bras. IV (2003) constata de contorno sinuoso a parede anticlinal das células epidérmicas de *B. trimera*, o que não foi confirmado neste estudo.

A cutícula é a interface entre a planta e o ambiente e constitui-se na maior barreira para o controle da perda de água, atuando como filtro e refletor na presença de luz em plantas superiores. É formada por uma fina película contínua e porosa constituída de polissacarídeos, cutina e outros lipídios (FAINI, LABBÉ, COLL, 1999; RIEDERER, SCHREIBER, 2001; PROCÓPIO *et al.*, 2003a; 2003b) e encontra-se nas partes aéreas das plantas mais desenvolvidas (JUNIPER, JEFFREE, 1983).

Metcalf e Chalk (1988) consideram o aspecto da cutícula um caráter relevante em taxonomia. Em algumas espécies, a cutícula pode ser lisa, em outras, pode apresentar estriações curtas ou longas, de orientação regular ou aleatória (RUDALL, 1994). Ariza-Espinar (1973a) afirmou que a epiderme sempre está coberta por cutícula espessa em *Baccharis* e que esta pode proporcionar características muito particulares, como em *B. articulata*, que ao redor dos tricomas mostra estriações radiais e, nas células subsidiárias, concêntricas.

Na maioria das espécies avaliadas, a cutícula mostrou-se delgada e estriada ou levemente estriada. Essas características vão ao encontro do relatado para as folhas de *B. dracunculifolia* DC. (OLIVEIRA, BASTOS, 1998; BUDEL *et al.*, 2004a; PEGORINI, MARANHO, ROCHA, 2008) e para as alas dos cladódios de *B. articulata* (CORTADI *et al.*, 1999; ORTINS, AKISUE, 2000), *B. crispa* (CORTADI *et al.*, 1999; BUDEL *et al.*, 2004b), *B. gaudichaudiana* (BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003), *B. myriocephala* (SÁ, NEVES, 1996), *B. sagittalis* (PETENATTI *et al.*, 2007) e *B. trimera* (SANTOS FILHO, 1979; CHICOUREL *et al.*, 1997; CORTADI *et al.*, 1999; ALQUINI, TAKEMORI, 2000). No presente estudo, somente *B. uncinella* exibiu cutícula espessa e lisa, esta última característica foi também observada nos trabalhos de Cortadi *et al.* (1999) para *B. articulata* e de Sá e Neves (1996) para *B. myriocephala*. Adicionalmente, cutícula espessa e estriada foi encontrada em *B. sagittalis* e *B. triangularis* em trabalho de Petenatti *et al.* (2007). É importante destacar que cutícula espessa é uma característica anatômica que pode variar com o ambiente (JORGE, 2000).

Na parte mais externa da cutícula, podem ser encontradas ceras epicuticulares, que são constituídas de *n*-alcanos, ésteres, álcoois e ácidos graxos. A morfologia dessas ceras depende da composição química (MONQUERO *et al.*, 2004). A cera epicuticular pode constituir-se de substâncias de defesa, como triterpenos, flavonoides e ácidos diterpênicos presentes no gênero em estudo, a exemplo de *B. linearis* (Ruiz & Pav.) Pers. (FAINI, LABBÉ, COLL, 1999).

Estômatos são anexos epidérmicos que consistem de um par de células-guarda, contendo um poro entre elas, e que são circundadas por células epidérmicas chamadas de células subsidiárias. Estas podem ser diferentes das demais células epidérmicas em forma, dimensão ou estrutura (BARANOVA, 1987). Em Magnoliopsida, as células-guarda apresentam-se reniformes, mostrando paredes espessadas e cutícula (CUTTER, 1986). Woodward (1998) relatou que a presença desses anexos epidérmicos aumenta a capacidade fotossintética da planta e que a densidade estomática é maior quando a concentração de CO₂ é baixa.

Metcalf e Chalk (1950) reconheceram quatro tipos básicos de estômatos em Magnoliopsida: anomocítico, anisocítico, paracítico e diacítico. Outros 14 tipos, mais tarde, foram classificados, como por exemplo actinocítico, ciclocítico, pericítico, desmocítico, polocítico, estaurocítico e tetracítico (BARANOVA, 1987).

Na opinião de Metcalfe e Chalk (1950), o aspecto do estômato, em vista frontal, tem valor diagnóstico para a família Asteraceae, e dois tipos podem ser encontrados: anomocítico e anisocítico, sendo que o primeiro tipo é mais frequente. Essas mesmas categorias foram encontradas no gênero *Baccharis* por Ariza-Espinar (1973a). No entanto, Freire, Urtubey e Giuliano (2007) analisaram 38 espécies de *Baccharis* e descreveram estômatos dos tipos anomocítico, anisocítico, ciclocítico, actinocítico, tetracítico e estaurocítico, e afirmaram que essas categorias permitem a diferenciação das espécies estudadas.

Tendo-se adotado a classificação de Metcalfe e Chalk (1950), em todas as espécies observadas foram encontrados estômatos anomocítico e anisocítico. Esse resultado está em correspondência ao mencionado para *B. coridifolia*, *B. rufescens*, *B. rupestris* Heering, *B. flabellata*, *B. salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. e *B. pingraea* (ARIZA-ESPINAR, 1973a), *B. retusa* DC. (SILVA, GROTTA, 1971), *B. articulata* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; CORTADI *et al.*, 1999; ORTINS, AKISUE, 2000), *B. crispa* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; CORTADI *et al.*, 1999; BUDEL *et al.*, 2004) *B. gaudichaudiana* (BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003) e *B. trimera* (SANTOS

FILHO, 1979; PERTUSI, 1987; F. BRAS. IV, 1988-2003; ALICE *et al.*, 1995; ALQUINI, TAKEMORI, 2000). Divergindo da constatação geral, Sá e Neves (1996) encontraram estômatos do tipo tetracítico para *B. myriocephala*.

Tricomas são apêndices que se originam de células epidérmicas e que variam consideravelmente em morfologia, localização, capacidade e modo de secreção. Diferentes tipos de tricomas podem ser encontrados em uma mesma planta e uma série de funções é atribuída a eles (FAHN, 1988; WERKER, 2000; SERNA, MARTIN, 2006).

Os tricomas tectores facilitam a dispersão das sementes, contribuem na regulação da temperatura do vegetal reduzindo a perda de água, auxiliam na reflexão luminosa, protegem contra raios UV e contra herbívoros, além de impedirem a ovoposição e a nutrição de larvas e insetos. Os tricomas glandulares oferecem proteção química contra patógenos e herbívoros, agindo como repelentes gustatórios, e estão associados à atração de animais e à alelopatia (PETERSON, VERMEER, 1984; CUTTER, 1986; FAHN, 1988; WERKER, 2000; CAISSARD *et al.*, 2004; WAGNER, WANG, SHEPHERD, 2004; SERNA, MARTIN, 2006). Werker (2000) postulou que os tricomas tectores também podem proteger pequenos tricomas glandulares, que, muitas vezes, localizam-se em depressões na epiderme.

A descrição dos tricomas constitui característica de grande valia na diagnose do fármaco, principalmente quando este se apresenta fragmentado ou mesmo pulverizado (OLIVEIRA, LÚCIA, GARCIA, 1993; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007). Monteiro *et al.* (2001) relataram que a descrição de tricomas glandulares de Asteraceae tem contribuído para elucidar questões taxonômicas. Nesse sentido, Castro, Leitão-Filho e Monteiro (1997) afirmaram que os tipos e a localização de estruturas secretoras nos órgãos do vegetal, analisados em conjunto, têm valor diagnóstico.

Segundo Castro, Leitão-Filho e Monteiro (1997), em folhas de Asteraceae, podem ser encontrados vários tipos de estruturas secretoras, como dutos, cavidades, idioblastos, laticíferos, hidatódios, nectários extraflorais e tricomas glandulares. Nas espécies analisadas, foram observados somente tricomas glandulares e dutos secretores, levando-se em conta que foram analisados apenas órgãos vegetativos aéreos.

Os tricomas glandulares surgiram a partir de tricomas tectores e são os mais recentes elementos envolvidos nas estruturas secretoras e ocorrem em várias

famílias botânicas como Asteraceae, Cannabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Rosaceae e Solanaceae, e variam em forma e estrutura (GOTTLIEB, SALATINO, 1987; LAVABRE, 1997; FAHN, 1988; CAISSARD *et al.*, 2004). Segundo Fahn (1988), em Asteraceae, esses apêndices são pluricelulares e bisseriados, podendo ter pedicelo ou não, sendo que a cabeça consiste de um ou dois pares de células na extremidade, que não contêm clorofila, e dois a três pares de células contendo clorofila.

Tricomas glandulares bisseriados têm sido frequentemente encontrados em diferentes tribos de Asteraceae como Anthemideae, Astereae, Eupatorieae, Heliantheae, Inuleae, Mutisieae, Vernonieae e outras (ARIZA-ESPINAR, 1973a; WERKER, FAHN, 1981; PETERSON, VERMEER, 1984; NEVES, SÁ, 1991; DUKE, PAUL, 1993; OLIVEIRA, LÚCIA, GARCIA, 1993; PEREIRA, OLIVEIRA, 1996; CASTRO, LEITÃO-FILHO, MONTEIRO, 1997; OLIVEIRA, BASTOS, 1998; CORTADI *et al.*, 1999; PAGNI, MASINI, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2000; MONTEIRO *et al.*, 2001; HEINRICH, 2002; AGUILERA, MEIRA, FERREIRA, 2004; TOIGO *et al.*, 2004; VIGNALE, GURNI, 2005; BUDEL *et al.*, 2006; CAMBI *et al.*, 2006; MILAN, HAYASHI, APPEZZATO-DA-GLÓRIA, 2006; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007; RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008). Esses anexos epidérmicos foram descritos por Castro, Leitão-Filho e Monteiro (1997) para o gênero *Baccharis*, podendo ser formados por 8-12 células, tendo as distais conteúdo de aspecto denso.

Oliveira e Bastos (1998) estudaram o desenvolvimento dos tricomas glandulares bisseriados de *B. dracunculifolia* e afirmaram que a natureza bisseriada se deve à divisão anticlinal de uma célula da epiderme que forma duas células. Após o aumento em volume da região distal, cada uma dessas células divide-se, formando outras quatro, por divisão periclinal. E, assim, sucessivas divisões periclinais dão origem ao tricoma glandular, que, nessa espécie, é formado por seis a oito células distais e duas basais, recoberto por cutícula e com citoplasma denso.

Tricomas glandulares são encontrados isolados, entretanto, frequentemente podem aparecer em tufos e em depressão na epiderme nas espécies avaliadas. Esses dados vão ao encontro dos relatos de Pertusi (1987), Freire, Urtubey e Giuliano (2007), Petenatti *et al.* (2007) e Rodriguez, Gattuso e Gattuso (2008) em relação ao indumento de *Baccharis*. Ariza-Espinar (1973a) relatou que os tricomas glandulares podem aparecer solitários, como em *B. lilloi* Heering e *B. grisebachii* Hieron., ou mesclados com tricomas tectores, formando tufos e localizados em

depressão, como ocorre com *B. crispa* e *B. salicifolia*. Sá e Neves (1996) relataram tricomas pluricelulares simples, isolados, aos pares ou em grupos de até quatro elementos, implantados em depressões na epiderme em *B. myriocephala*.

Dentre as espécies em estudo, as aladas, *B. microcephala*, *B. stenocephala*, *B. trimera* e *B. usterii*, e as espécies não aladas, *B. caprariifolia*, *B. coridifolia*, *B. singularis*, *B. spicata* e *B. uncinella*, exibiram tricoma glandular capitado bisseriado. Esse tipo de tricoma também foi encontrado em *B. articulata* (PERTUSI, 1987; CORTADI *et al.*, 1999), *B. crispa* (CORTADI *et al.*, 1999), *B. notoserigila* Griseb., *B. pedunculata* (Mill.) Cabrera, *B. sessiliflora* Vahl (CASTRO *et al.*, 1997), *B. teindalensis* Kunth, *B. tola* Phil. (FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007) e *B. trimera* (CORTADI *et al.*, 1999; F. BRAS. IV, 1988-2003). Sá e Neves (1996) encontraram esse tricoma em *B. myriocephala*, contudo, classificaram-no como claviforme. Complementarmente, Freire, Urtubey e Giuliano (2007) relataram que nos tufos de *B. vaccinioides* Kunth podem ser encontrados dois a três tricomas glandulares bisseriados. Tricoma glandular capitado unisseriado formado por 1-4 células na base e 1-2 células na cabeça foi encontrado em *B. sagittalis* e *B. triangularis* (PETENATTI *et al.*, 2007).

Tricoma glandular não capitado unisseriado, observado neste estudo em *B. megapotamica*, foi também descrito por Freire, Urtubey e Giuliano (2007). Esses autores descreveram para *B. notoserigila* esse tipo de tricoma com célula terminal cônica.

Diversos autores relataram vários conteúdos em tricomas glandulares, como, plastídeos, cristais, taninos, carboidratos, óleos essenciais e proteínas, como enzimas (PETERSON, VERMEER, 1984; FAHN, 1988; MONTEIRO *et al.*, 2001; HEINRICH *et al.*, 2002; CAISSARD *et al.*, 2004; WAGNER, WANG, SHEPHERD, 2004). Adicionalmente, Peterson e Vermeer (1984) afirmaram que a natureza da essência produzida nos tricomas glandulares pode apresentar-se modificada com a idade da planta.

Fahn (1988) relatou que nos tricomas glandulares de espécies de Asteraceae ocorre a secreção de outros componentes, além de compostos lipofílicos, a exemplo de polissacarídeos e proteínas em *Inula viscosa* (L.) Ait. (WERKER, FAHN, 1981), flavonoides e taninos em *Sigesbeckia jorullensis* Kunth (HEINRICH *et al.*, 2002) e alcaloides, taninos e lactonas sesquiterpênicas em *Santolina leucantha* Bertol. (PAGNI, MASINI, 1999). Estes autores acreditam que a presença dessas

substâncias pode ser responsável pelo uso terapêutico dessa planta. No estudo em questão, os tricomas glandulares reagiram positivamente à pesquisa de compostos lipofílicos.

O material de secreção, liberado pelas células da cabeça dos tricomas glandulares, é armazenado na cavidade do tricoma denominada espaço subcuticular, formada pela distensão da cutícula (ESAU, 1976; FAHN, 1988; MONTEIRO *et al.*, 2001; CAISSARD *et al.*, 2004). O conteúdo é frequentemente secretado quando ocorre a ruptura da cutícula (FAHN, 1988; HEINRICH, 2002), no entanto, poros podem estar presentes, permitindo a secreção do conteúdo glandular (PETERSON, VERMEER, 1984; WAGNER, WANG, SHEPHERD, 2004). Dentre as espécies estudadas, o espaço subcuticular foi melhor observado em *B. uncinella*.

A estrutura básica da parede do tricoma é a celulose, representada pela parede primária, contudo, a parede celular pode se modificar por formação de camadas adicionais ou por deposição de outras substâncias, como, por exemplo, cutina, lignina e suberina (PETERSON, VERMEER, 1984; WERKER, 2000). Fahn (1998) considerou uma característica geral, comum para quase todos os tricomas glandulares, principalmente os peltados, a cutinização da parede da célula do corpo, abaixo da célula apical do tricoma. Werker (2000) afirmou que essa deposição de cutina ocorre em certas espécies xeromórficas como uma endoderme, impedindo a saída apoplástica de água.

Segundo Werker (2000), tricomas tectores são diferentes e basicamente distinguidos pela morfologia, resultando em diversas descrições como estrelado, em forma de T, felpudo, espinhoso, em forma de anzol, espiralado etc. Tricomas tectores pluricelulares unisseriados, com base formada de 2-8 células e diferindo quanto à morfologia da célula apical, que pode ser medianamente alongada a flageliforme, foram observados em *Baccharis* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007).

Nas espécies estudadas, somente *B. usterii* não apresentou tricomas tectores. A maioria dos tricomas tectores encontrados nas espécies em análise mostraram-se distintos, entretanto, o tipo flageliforme simples foi o mais apontado nas espécies investigadas. Somente *B. trimera* e *B. usterii* não ostentaram tal tricoma. Concordando com Freire, Urtubey e Giuliano (2007), a análise do indumento de *Baccharis* contribuiu na diagnose do fármaco.

Tricomas tectores pluricelulares unisseriados com ponta aguda têm sido amplamente referidos em diversos gêneros de Asteraceae, como *Acanthospermum* (MARTINS *et al.*, 2006), *Ageratum* (OLIVEIRA, LÚCIA, GARCIA, 1993; TAVARES, GIL, VIANA, 2000; PROCÓPIO *et al.*, 2003b), *Baccharis* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; BARROSO, BUENO, 2002), *Bidens* (PROCÓPIO *et al.*, 2003b), *Calea* (BUDEL *et al.*, 2006), *Conyza* (PROCÓPIO *et al.*, 2003b), *Galinsoga* (PROCÓPIO *et al.*, 2003b) e *Mikania* (OLIVEIRA, LÚCIA, GARCIA, 1993; RODRIGUES, OLIVEIRA, KATO, 1996; OLIVEIRA, RODRIGUES, KATO, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2000).

Neste estudo, *B. anomala* ostentou dois tipos de tricomas tectores, o cônico unisseriado, já relatado para essa espécie (BARROSO, BUENO, 2002; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007), para *B. decussata* subsp. *jelskii* (Hieron.) Joch. Müll. e para *B. pulchella* Sch. Bip. ex Griseb. (ARIZA-ESPINAR, 1973a; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007), e o flageliforme simples unisseriado, que também foi encontrado nas espécies aladas *B. microcephala* e *B. stenocephala*, além de *B. coridifolia*, *B. ochracea*, *B. singularis* e *B. spicata*. Freire, Urtubey e Giuliano (2007) encontraram esse tipo de tricoma em *B. anomala*, *B. coridifolia*, *B. pedunculata*, *B. trimera* e *B. tola*. Divergindo dessa constatação, neste estudo, *B. trimera* não apresentou esse tricoma.

Tricomas tectores análogos aos observados neste trabalho em *B. caprariifolia* foram apontados para *B. artemisioides* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; PERTUSI, 1987), *B. grisebachii* Hieron. (FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007), *B. helichrysoides* DC. (BARROSO, 1976), *B. sagittalis* e *B. triangularis* (PETENATTI *et al.*, 2007). Adicionalmente, Barroso (1976) descreveu os tricomas de *B. leucopapa* DC., como longos, de ápice obtuso e paredes muito espessadas e que formam o tomento do dorso das folhas.

Tricomas tectores flageliformes ramificados unisseriados, similares aos descritos neste estudo para *B. coridifolia* e *B. uncinella*, foram relatados para *B. dracunculifolia* (BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2004a; FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007). Para essa última espécie, Oliveira e Bastos (1998) descreveram o tricoma tector com o pedúnculo pluricelular e a célula apical periclinalmente alongada e de paredes espessadas, em forma de T. *Baccharis dracunculifolia* foi descrita como tendo até cinco tricomas ramificados partindo do mesmo ponto, em trabalho de Freire, Urtubey e Giuliano (2007). Teixeira *et al.* (2005) e Pegorini, Maranhão e Rocha (2008) não mencionaram a presença de tricomas tectores para

essa espécie. Tricomas tectores ramificados unisseriados com ramificações iguais em forma de V foram descritos para *B. ulicina* Hook. & Arn. (PERTUSI, 1987).

Werker (2000) afirma que não existe nenhuma classificação totalmente satisfatória para os tricomas. Neste estudo, a morfologia foi utilizada como critério de classificação dos tricomas. Entretanto, tanto os tricomas tectores flageliformes simples, como os tricomas tectores flageliformes ramificados apresentaram as células da base com citoplasma denso, núcleo evidente e que reagiram positivamente à pesquisa de compostos lipofílicos. Nesse contexto, acredita-se que esses tricomas desempenhem simultaneamente função protetora e secretora, e que, de acordo com essas características funcionais, possam ser classificados também como tricomas mistos.

Baccharis trimera exibiu tricoma tector unisseriado flageliforme ramificado, entretanto, inúmeras informações contraditórias ou insuficientes têm sido apresentadas para essa espécie: a) o óleo essencial é armazenado na célula apical que possui formato longo e nitidamente afilado (SANTOS-FILHO, 1979); b) os tricomas glandulares foram classificados como tectores (ALQUINI, TAKEMORI, 2000); c) observou-se tricoma glandular pluricelular unisseriado flageliforme (FREIRE, URTUBEY, GIULIANO, 2007); d) observou-se tricoma glandular de cabeça unicelular e pedúnculo pluricelular (JORGE, PEREIRA, SILVA, 1991); e) afirmou-se que o tricoma tector e o glandular apresentam pedicelo pluricelular e que o tricoma glandular é encimado por cabeça esférica, relativamente maior que as células do pedicelo (CHICOUREL *et al.*, 1997); f) relatou-se somente a presença de tricomas glandulares bisseriados (CORTADI *et al.*, 1999).

Importante ressaltar que a descrição de *B. trimera* na F. Bras. IV (1988-2003) não contempla o tricoma tector observado neste estudo. Nessa obra foram relatados quatro outros tipos de tricomas, a saber, a) pluricelular, unisseriado, ereto, com três células no corpo e uma apical cônica, ereta ou inclinada; b) pluricelular, unisseriado, ereto, com cinco células no corpo e uma célula apical cônica, com sua base dilatada; c) pluricelular, unisseriado, com 1-3 células no corpo e célula apical arredondada, globosa, podendo às vezes ser recurvado; e d) pluricelular, unisseriado, recurvado, com três células no corpo e uma célula apical globosa e com paredes espessadas.

A presença e o arranjo do parênquima paliçádico evidenciam uma especialização fotossintética, enquanto a disposição do parênquima esponjoso e a presença de estômatos garantem as condições indispensáveis às trocas gasosas. A

organização do mesofilo, evidenciando parênquima paliçádico, em ambas as faces da folha, é uma característica xeromórfica (ESAU, 1976), e o mesofilo das folhas expostas ao sol apresenta-se mais desenvolvido do que aquele que cresce na sombra (PAIVA *et al.*, 2003).

O mesofilo apresenta-se diferenciado em parênquima paliçádico e esponjoso em várias espécies de Asteraceae (METCALFE, CHALK, 1950; TAVARES, GIL, VIANA, 2000; TOIGO *et al.*, 2004; MILAN, HAYASHY, APPEZZATO-DA-GLÓRIA, 2006). Nesse sentido, o arranjo dos parênquimas fotossintetizantes das folhas de *B. caprariifolia*, *B. coridifolia*, *B. spicata* e *B. uncinella* apontou mesofilo isobilateral. Organização semelhante foi observada nas alas das espécies portadoras de cladódios. Todavia, as espécies *B. anomala* e *B. singularis* apresentaram mesofilo dorsiventral, enquanto que *B. megapotamica* e *B. ochracea* apresentaram mesofilo de isobilateral a dorsiventral.

A disposição isobilateral dos parênquimas fotossintetizantes está em correspondência ao descrito para as alas de *B. articulata*, *B. gaudichaudiana*, *B. myriocephala*, *B. crispa* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; SÁ, NEVES, 1996; ORTINS, AKISUE, 2000; BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003; BUDEL *et al.*, 2003; RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008), *B. sagittalis* (PETENATTI *et al.*, 2007) e *B. trimera* (RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008) e para as folhas de *B. dracunculifolia* (ARDUIN, KRAUS, 2001; BUDEL *et al.*, 2004a; PEGORINI, MARANHO, ROCHA, 2008) e *B. retusa* (SILVA, GROTTA, 1971). Todavia, foram observados relatos contraditórios para *B. trimera*, a saber, presença de estrutura homogênea lacunosa (CHICOUREL *et al.*, 1997; JORGE, PEREIRA, SILVA *et al.*, 1991), dorsiventral (F. BRAS IV, 1988-2003) e homogênea paliçádica (CORTADI *et al.*, 1999). Esse último tipo foi também relatado para *B. crispa* (CORTADI *et al.*, 1999).

Com relação ao caule, o córtex possui parênquima geralmente com cloroplastos (ESAU, 1976), podendo apresentar também colênquima em alternância com o primeiro e admite-se a ocorrência de células esclerificadas em certas espécies de *Baccharis* (METCALFE, CHALK, 1950). Colênquima em alternância com clorênquima foi visualizado em *B. anomala*, *B. caprariifolia*, *B. megapotamica*, *B. microcephala*, *B. ochracea*, *B. spicata*, *B. stenocephala*, *B. trimera*, *B. uncinella* e *B. usterii*. Esse relato vai ao encontro do descrito para *B. crispa* (BUDEL *et al.*,

2004b), *B. gaudichaudiana* (BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003), *B. sagittalis* e *B. triangularis* (PETENATTI *et al.*, 2007).

A endoderme é formada por um estrato de células que delimita internamente a região cortical. Entre as Magnoliophyta, a endoderme com estrias de Caspary não é frequentemente observada em caule, e na folha, ocorre raramente, sendo denominada bainha do feixe (LERSTEN, 1997). Algumas Magnoliopsida desenvolvem estrias de Caspary, que compreendem uma fita de substância cerosa e hidrofóbica, denominada de suberina, a qual se instala ao redor das células da endoderme e tem a função de obstruir a passagem de água através do apoplasto (CUTTER, 1986; RUDALL, 1994; TAIZ, ZEIGER, 2004).

Em Asteraceae, a endoderme pode apresentar estria de Caspary, o que caracteriza a endoderme típica, ou pode conter amido, sendo referida como bainha amilífera (METCALFE, CHALK, 1950; ESAU, 1976). Para Ariza-Espinar (1973a), a endoderme é comum em caule e raiz de Asteraceae e normalmente se apresenta como uma camada unisseriada e contínua separando o cilindro central dos demais tecidos corticais. Segundo esse autor, em *Baccharis*, não ocorrem estrias de Caspary.

Endoderme com estrias de Caspary foi observada no eixo caulinar de *B. myriocephala* (SÁ, NEVES, 1996), *B. crispa* (CORTADI *et al.*, 1999) e *B. trimera* (CORTADI *et al.*, 1999; F. BRAS. IV, 2003). Pereira e Oliveira (1996) afirmaram que em torno do cilindro vascular do eixo caulinar está presente a endoderme e externamente a ela ocorre uma camada de células parenquimáticas em *B. crispa*. *Baccharis trimera* (ALQUINI, TAKEMORI, 2000) e *B. sagittalis* (PETENATTI *et al.*, 2007) evidenciaram endoderme amilífera, entretanto, no presente estudo essa característica foi observada apenas em *B. caprariifolia*.

Delimitando internamente a região cortical, uma endoderme sem estrias de Caspary visíveis foi observada nas espécies em estudo. Nas proximidades dessa endoderme, observaram-se dutos secretores formados por aproximadamente 6-12 células em epitélio único. Estes foram relatados para os caules do gênero *Baccharis* por diferentes autores (ARIZA-ESPINAR, 1973a; PEREIRA, OLIVEIRA, 1996; CORTADI *et al.*, 1999; ORTINS, AKISUE, 2000; BUDEL *et al.*, 2003; 2004).

Oliveira *et al.* (1993) afirmaram que uma característica relevante na diagnose de fármacos é a calota de fibras localizada sobre o sistema vascular. Nesse sentido, todas as espécies sob experimentação evidenciaram essa calota em aposição ao

floema. Complementarmente, essa calota foi observada na região das bordas das alas das espécies portadoras de cladódios.

Estruturas secretoras internas são representadas por células secretoras, cavidades ou bolsas e dutos ou canais. As cavidades mostram-se formadas por um conjunto de células mais ou menos isodiamétrico, enquanto que os dutos apresentam-se alongados. Os dutos secretores ocorrem em diversas famílias, como Pinaceae, Anacardiaceae, Asteraceae, Hypericaceae, Fabaceae e Apiaceae (FAHN, 1988). De acordo com Barroso (1991), em Asteraceae ocorrem dutos esquizógenos e células laticíferas, enquanto Caissard *et al.* (2004) relataram a presença de dutos e cavidades nessa família.

Inúmeros textos de anatomia e revisões de estruturas secretoras classificam os dutos como lisígenos, esquizógenos e esquizolisígenos, contudo, Turner (1999) relata que dutos lisígenos parecem ser provenientes de artefatos de uma fixação não realizada corretamente. De acordo com Ciccarelli, Andreucci e Pagni (2001), mais de um tipo de duto secretor pode estar presente numa mesma espécie. Esses autores estudaram *Hypericum perforatum* L. e encontraram três tipos de dutos, a saber, um deles com lume estreito e com epitélio formado por quatro células, e outros dois com lume bem desenvolvido e apresentando mais de um estrato, no entanto, estes, diferindo na ontogênese.

Segundo Fahn (1988), mais de uma camada de células pode revestir o lume de dutos e cavidades, sendo que a camada mais interna é mais ativa na secreção e é chamada de epitélio. Este, secreta substâncias de natureza lipofílica dentro do lume dessas estruturas. Ciccarelli, Andreucci e Pagni (2001) avaliaram histoquimicamente a secreção presente no duto de *H. perforatum*, e os resultados apontaram a presença de alcaloides e lipídios. Ariza-Espinar (1973a) citou a presença de resina e de taninos em dutos de *Baccharis*.

De acordo com Pagni e Masini (1999), em muitos membros de Asteraceae, os dutos estão frequentemente relacionados com a endoderme ou com o sistema vascular. No caso das *Baccharis* estudadas, os dutos estão relacionados com a bainha parenquimática, ou seja, na região interna do córtex. Em *Mikania*, os dutos foram observados na medula (NEVES, SÁ, 1991; OLIVEIRA, RODRIGUES, KATO, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2000) e nas áreas interfasciculares (NEVES, SÁ, 1991; RODRIGUES, OLIVEIRA, KATO, 1996).

Aguilera, Meira e Ferreira (2004) encontraram em *Siegesbeckia orientalis* L. dutos de pequeno diâmetro, sendo delimitados por 4-5 células epiteliais. No córtex, os dutos estavam próximos à endoderme e, na medula e nas folhas, estavam associados aos feixes vasculares, tanto para o lado do xilema quanto para o do floema. Castro, Leitão-Filho e Monteiro (1997) afirmaram que os dutos ocorrem frequentemente em nervuras e que em *Baccharis* estão localizados externamente ao floema. Ariza-Espinar (1973a) relatou que os canais esquizógenos presentes nesse gênero têm sua origem na endoderme.

Rodriguez, Gattuso e Gattuso (2008) compararam as espécies *B. crispa* e *B. trimera* e encontraram dutos secretores mais frequentes e de maiores dimensões nesta última espécie. Esses dados vão ao encontro dos relatos de Simões-Pires *et al.* (2005b), que encontraram teor de óleo essencial mais elevado em *B. trimera* que em *B. crispa*.

Nesse aspecto, tanto as espécies que apresentam folha e caule, como as que possuem cladódio, exibiram dutos secretores em posição externa ao floema, e os feixes vasculares colaterais de pequeno porte são envoltos por endoderme, características amplamente relatadas em diversas espécies do gênero (SILVA, GROTTA, 1971; ARIZA-ESPINAR, 1973a; SÁ, NEVES, 1996; PEREIRA, OLIVEIRA, 1996; OLIVEIRA, BASTOS, 1998; CORTADI *et al.*, 1999; ALQUINI, TAKEMORI, 2000; ORTINS, AKISUE, 2000; BUDEL *et al.*, 2003; 2004a; 2004b; PETENATTI *et al.*, 2007; RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008). Embora não se tenha acompanhado a morfogênese, nota-se claramente, nas espécies estudadas, que os dutos ocupam posição externa adjacente ao floema e à endoderme, ou seja, na porção interna do córtex.

Em muitas Magnoliopsida, os feixes de maior porte estão localizados na nervura central, e os de pequeno porte estão dispostos no mesofilo e apresentam-se envoltos por uma ou mais camadas de células organizadas compactamente, que constituem a endoderme do feixe (ESAU, 1976; CUTTER, 1986). Essa endoderme foi relatada para a família Asteraceae (METCALFE, CHALK, 1950). Os feixes vasculares colaterais de pequeno porte estão localizados no parênquima esponjoso e estão envolvidos por endoderme em todas as espécies analisadas.

Plantas produzem uma variedade de formas e tamanhos de cristais de oxalato de cálcio, que, baseados na sua morfologia, podem se apresentar como areia cristalina, drusas, ráfides, estiloides e prismas e podem exercer várias funções,

como eliminação do excesso de Ca^{+2} , detoxificação de metais e promoção da defesa mecânica. Usualmente a morfologia do cristal, bem como a sua distribuição no órgão são conservadas dentro de um táxon específico (FRANCESCHI, HORNER-JUNIOR, 1980; NAKATA, 2003).

Nesse contexto, na região perimedular das espécies em estudo, evidenciou-se a presença de cristais de oxalato de cálcio de diversas formas. Estes foram amplamente relatados, a saber: em *B. articulata* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; CORTADI *et al.*, 1999; ORTINS, AKISUE, 2000), *B. crispa* (PEREIRA, OLIVEIRA *et al.*, 1996; CORTADI *et al.*, 1999; BUDEL *et al.*, 2004), *B. gaudichaudiana* (BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003), *B. myriocephala* (SÁ, NEVES, 1996), *B. triangularis* (PETENATTI *et al.*, 2007) e *B. trimera* (SANTOS FILHO, 1979; F. BRAS. IV, 1988-2003; ALICE *et al.*, 1995; CORTADI *et al.*, 1999). Divergindo da constatação geral, Jorge, Pereira e Silva (1991) afirmaram estarem ausentes no gênero *Baccharis*.

Na opinião de Nakata (2003), a planta em crescimento e a baixa concentração de cálcio no ambiente podem influenciar na quantidade de cristais presentes. A inobservância de cristais nas expansões aliformes e na maioria das folhas de *Baccharis* estudadas, com exceção do pecíolo de *B. singularis*, coincide com as descrições de *B. articulata* (ORTINS, AKISUE, 2000), *B. gaudichaudiana* (BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2004a), *B. myriocephala* (SÁ, NEVES, 1996), *B. crispa* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; PEREIRA, OLIVEIRA, 1996; BUDEL *et al.*, 2003; 2004b), *B. dracunculifolia* (OLIVEIRA, BASTOS, 1998; ARDUIN, KRAUS, 2001; BUDEL *et al.*, 2004a) e *B. retusa* (SILVA, GROTTA, 1971). Entretanto, Siqueira, Alice e Thiesen (1988) evidenciaram cristais prismáticos de oxalato de cálcio, juntamente com drusas e ráfides nas alas de *B. articulata*.

As evidências botânicas, como a presença de dutos secretores e tricomas glandulares, incentivam a realização de trabalhos voltados para o isolamento de compostos químicos e ensaios farmacológicos e microbiológicos com as espécies deste trabalho, a fim de se determinar a presença de compostos bioativos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma maneira geral, os caracteres anatômicos como epiderme uniestratificada, estômatos anomocíticos e anisocíticos, dutos secretores, colênquima angular e feixe vascular colateral, são observados em todas as espécies analisadas.

A morfologia externa e o tipo dos tricomas são as características que se apresentaram mais relevantes na identificação e diferenciação das espécies estudadas. Dessa forma, dentre as espécies que apresentam caule e folha destacam-se as seguintes diferenças morfoanatômicas:

1. *Baccharis anomala* – Folha de contorno oval, base levemente reentrante e margem denteada mucronulada. Células epidérmicas de contorno sinuoso, em ambas as faces. Tricomas tectores cônicos unisseriados. Pecíolo com um feixe vascular central único.
2. *Baccharis caprariifolia* – Folha de contorno oblongo e margem denteada mucronada na porção média superior. Tricomas tectores flageliformes simples unisseriados, com células isodiamétricas na base.
3. *Baccharis coridifolia* – Folha de ápice agudo mucronulado e margem ciliada. Tricomas tectores flageliformes ramificados unisseriados, com células da base que se alargam.
4. *Baccharis megapotamica* – Folha com tricoma glandular não capitado unisseriado, que se dobra.
5. *Baccharis ochracea* – Caule de contorno irregular com sete projeções.
6. *Baccharis singularis* – Folha penínervia, de contorno elíptico.
7. *Baccharis spicata* – Filotaxia oposta, folha de contorno lanceolado e de margem denteada. Pecíolo de contorno côncavo na face adaxial e convexo, mostrando cerca de cinco leves projeções na face abaxial. Nervura central praticamente plana.
8. *Baccharis uncinella* – Folha de ápice obtuso mucronulado. Tricoma tector flageliforme ramificado, com células isodiamétricas na base.

Dentre as espécies aladas avaliadas, destacam-se como caracteres relevantes:

1. *Baccharis microcephala* – Alas estreitas. Floema sem fibras e calotas de fibras perivasculares bem desenvolvidas.
2. *Baccharis stenocephala* – Bialada nos ramos secundários e trialada nos ramos principais. Disposição irregular das alas nos ramos trialados e oposta nos ramos bialados. Floema com fibras.
3. *Baccharis trimera* – Tricoma tector flageliforme ramificado unisseriado, em forma de T.
4. *Baccharis usterii* – Presença de folhas. Alas com disposição regular e com projeções entre as alas. Tricoma glandular não capitado unisseriado.

As características observadas nas espécies analisadas contribuem na diagnose do fármaco e fornecem subsídios taxonômicos ao gênero *Baccharis* e à família Asteraceae.

REFERÊNCIAS

- ABAD, M. J.; BERMEJO, P. *Baccharis* (Compositae): a review update. **Caldasia**, Bogotá, v. 7, p. 76-96, 2007.
- ABAD, M. J.; BERMEJO, P.; GONZALES, E.; IGLESIAS, I.; IRURZUN, A.; CARRASCO, L. Antiviral activity of Bolivian plant extracts. **General Pharmacology**, Oxford, v. 32, p. 499-503, 1999a.
- ABAD, M. J.; BERMEJO, P.; SANCHEZ-PALOMINO, S.; CHIRIBOGA, X.; CARRASCO, L. Antiviral activity of some South American medicinal plants. **Phytotherapy Research**, Bognor Regis, v. 13, n. 2, p. 142-146, 1999b.
- ABAD, M. J.; BESSA, A. L.; BALLARIN, B.; ARAGÓN, O.; GONZALES, E.; BERMEJO, P. Anti-inflammatory activity of four Bolivian *Baccharis* species (Compositae). **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 103, p. 338-344, 2006.
- AGOSTINI, F.; SANTOS, A. C. A.; ROSSATO, M.; PANSERA, M. R.; ZATTERA, F.; WASUM, R.; SERAFINI, L. A. Estudo do óleo essencial de algumas espécies do gênero *Baccharis* (Asteraceae) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 13, n. 3, p. 215-220, 2005.
- AGUILERA, D. B.; MEIRA, R. M. S. A.; FERREIRA, F. A. Anatomia e histoquímica dos órgãos vegetativos de *Siegesbeckia orientalis* (Asteraceae). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 483-489, 2004.
- AKAIKE, S.; SUMINO, M.; SEKINE, T.; SEO, S.; KIMURA, N.; IKEGANI, F. A new ent-clerodane diterpene from the aerial parts of *Baccharis gaudichaudiana*. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 51, n. 2, p. 197-199, 2003.
- ALENCAR, S. M. de; AGUIAR, C. L. de; PAREDES-GUSMÁN, J.; PARK, Y. K. Composição química de *Baccharis dracunculifolia*, fonte botânica das própolis dos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 909-915, 2005.
- ALICE, C. B.; SILVA, G. A. A. B.; SIQUEIRA, N. C. S.; MENTZ, L. A. Levantamento fitoquímico de alguns vegetais utilizados na medicina popular do Rio Grande do Sul (Parte I). **Cadernos de Farmácia**, Porto Alegre, v. 1, p. 83-94, 1985.
- ALONSO, J. R. **Tratado de fitomedicina – bases clínicas e farmacológicas**. Buenos Aires: Isis, 1998.
- ALONSO, J. R.; DESMARCHELIER, C. **Plantas medicinales autóctonas de la Argentina – bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud**. Buenos Aires: Fitociencia, 2006.
- ALQUINI, Y.; TAKEMORI, N. K. **Organização estrutural de espécies vegetais de interesse farmacológico**. Curitiba: Herbarium, 2000.

AMAT, A. G. Taxones de Compuestas Bonaerenses críticos para la investigación farmacológica. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 2, p. 23-36, 1983.

ANGELES-VERÁSTEGUI, M. A.; SÁNCHEZ, C. A.; HEREDIA, N. L.; GARCÍA-ALVARADO, J. S. Antimicrobial activity of extracts of three major plants from the Chihuahuan desert. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 52, p. 175-177, 1996.

ARDUIN, M.; KRAUS, J. E. Anatomia de galhas de ambrósia em folhas de *Baccharis concinna* e *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 63-72, 2001.

ARISAWA, M.; KINGHORN, A. D.; CORDELL, G. A.; PHOEBE, C. H.; FANSWORTH, N. R. Plant anticancer agents. XXXVI. Schottenol glucoside from *Baccharis coridifolia* and *Ipomopsis aggregata*. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 6, p. 544-545, 1985.

ARIZA-ESPINAR, L. A. Las especies de *Baccharis* (Compositae) de Argentina Central. **Boletín de La Academia Nacional de Ciencias**, Córdoba, v. 50, p. 176-305, 1973a.

ARIZA-ESPINAR, L. A. Novedades sobre *Baccharis* (Compositae) de Argentina III. **Kurtziana**, Córdoba, v. 7, p. 187-193, 1973b.

ARRIAGA-GINER, F. J.; WOLLENWEBER, E.; SCHOBER, J.; DOSTAL, P.; BRAUN, S. 2 β -hidroxihautriwaic acid, a clerodane type diterpenoid and other terpenoids from three *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 25, n. 3, p. 719-721, 1986.

ARZE, J. B. L.; GARNEAU, F. X.; COLLIN, G.; JEAN, F. I.; GAGNON, H. Essential oils from Bolivia. I. Asteraceae: *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. var. *ruiziana* Cuatrecasas. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 16, n. 5, p. 429-431, 2004.

AVANCINI, C. A. M.; WIEST, J. M.; MUNDSTOCK, E. Bacteriostatic and bactericidal activity of the *Baccharis trimera* (Less.) DC. – Compositae, decocto, as disinfectant or antiseptic. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 3, p. 230-234, 2000.

AZEVEDO, S. K. S.; SILVA, I. M. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 185-194, 2006.

BAGGIO, C. H.; FREITAS, C. S.; RIECK, L.; MARQUES, M. C. A. Gastroprotective effects of a crude extract of *Baccharis illinita* DC. in rats. **Pharmacological Research**, Oxford, v. 47, p. 93-98, 2003.

BANDONI, A. L.; MEDINA, J. E.; RONDINA, R. V. D.; COUSSIO, J. D. Genus *Baccharis* L. I: Phytochemical analysis of a non polar fraction from *B. crispa* Sprengel. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 34, p. 328-331, 1978.

BANDONI, A. L.; MENDIONDO, M. E.; RONDINA, R. V. D.; COUSSIO, J. D. Survey of Argentine medicinal plants. I. Folklore and phytochemical screening. **Journal of Natural Products**, Downers Grove, v. 35, n. 1, p. 69-80, 1972.

BARANOVA, M. A. Historical development of the present classification of morphological types of stomats. **Botanical Review**, New York, v. 53, n. 1, p. 53-79, 1987.

BARROSO, G. M. Compositae – Subtribo Baccharidinae Hoffmann – Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 40, p. 1-273, 1976.

BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: Universitária, 1991. v. 3.

BARROSO, G. M.; BUENO, O. **Compostas**: subtribo Baccharidinae. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2002.

BAUER, L.; SILVA, G. A. A. B.; SIQUEIRA, N. C. S.; BACHA, C. T. M.; SANT'ANA, B. M. S. Os óleos essenciais de *Baccharis dracunculifolia* DC. e *Baccharis genistelloides* Pers. do Rio Grande do Sul. **Revista do Centro de Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 6, n. 3-4, p. 7-12, 1978.

BERGMANN, F.; YAGEN, B.; JARVIS, B. B. The toxicity of macrocyclic trichothecenes administered directly into the rat brain. **Toxicon**, Oxford, v. 30, n. 10, p. 1291-1294, 1992.

BERLYN, G. P.; MIKSCH, J. P. **Botanical microtechnique and cytochemistry**. Ames: Iowa State University, 1976.

BETONI, J. E.; MANTOVANI, R. P.; BARBOSA, L. N.; DI STASI, L. C.; FERNANDES-JÚNIOR, A. Synergism between plant extract and antimicrobial drugs used on *Staphylococcus aureus* diseases. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 101, n. 4, p. 387-390, 2006.

BEZERRA, F. S.; SANTOS, J. N. B.; QUINTAS-JÚNIOR, L. J.; ALMEIDA, J. R. G. S. Plantas medicinais do vale do São Francisco utilizadas como antimicrobianas e antiparasitárias. **Jornal Brasileiro de Fitomecicina**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 143-155, 2005.

BIANCHI, N. R.; SILVA, M. O.; SPIASSI, L.; BERGONCI, J. I.; MACHADO, C. A. Ensaio de toxicidade excessiva e *screening* fitoquímico de algumas espécies do gênero *Baccharis* L. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 74, n. 3, p. 79-80, 1993.

BIURRUN, F.; JULIANI, R. H.; LOPEZ, M. L.; ZYGADLO, J. A. Essential oil composition of *Baccharis tenella* Hook. et Arn. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 17, n. 2, p. 122-123, 2005.

BOHLMANN, F.; BANERJEE, S.; JAKUPOVIC, J.; GRENZ, M.; MISRA, L. N.; SCHMEDA-HIRSCHMANN, G.; KING, R. M.; ROBINSON, H. Clerdane and labdane diterpenoids from *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 24, n. 3, p. 511-515, 1985.

BOHLMANN, F.; KRAMP, W.; JAKUPOVIC, J.; ROBINSON, H.; KING, R. M. Diterpenes from *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 21, n. 2, p. 399-403, 1982.

BOHLMANN, F.; ZDERO, C.; GRENZ, M.; DHAR, A. K.; ROBINSON, H.; KING, R. M. Five diterpenes and other constituents from nine *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 20, p. 281-286, 1981.

BONA, C. M.; BIASI, L. A.; COSTA, G.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Calagem e sombreamento na produção de biomassa e rendimento de óleo essencial em carqueja (*Baccharis trimera* A.P. de Candolle). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 6, p. 28-32, 2003.

BONA, C. M.; BIASI, L. A.; NAKASHIMA, T.; ZANETTE, F.; CORRÊA JÚNIOR, C. **Carqueja**: Cultive esta idéia. Curitiba: SEAB-PR, 2002.

BORELLA, J. C.; DUARTE, D. P.; NOVARETTI, A. A. G.; MENEZES-JÚNIOR, A.; FRANÇA, S. C.; RUFATO, C. B.; SANTOS, P. A. S.; VENEZIANI, R. C. S.; LOPES, N. P. Variabilidade sazonal do teor de saponinas de *Baccharis trimera* (Less.) DC. (Carqueja) e isolamento de flavona. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 16, n. 4, p. 557-561, 2006.

BORELLA, J. C.; FONTOURA, A. Avaliação do perfil cromatográfico e do teor de flavonóides em amostras de *Baccharis trimera* (Less.) DC., Asteraceae (carqueja) comercializadas em Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 12, n. 2, p. 63-67, 2002.

BRITO, C. J. F. A.; ALQUINI, Y. A new method for staining botanical material embedded in glycol methacrylate (GMA). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 39, n. 4, p. 949-951, 1996.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; FARAGO, P. V.; TAKEDA, I. J. M. Caracteres anatômicos de folha e caule de *Calea uniflora* Less., Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 16, n. 1, p. 53-60, 2006.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. de M. Caracteres morfo-anatômicos de *Baccharis gaudichaudiana* DC., Asteraceae. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 22, n. 4, p. 313-320, 2003.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. de M. Morfoanatomia foliar e caulinar de *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 23, n. 4, p. 477-483, 2004a.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. de M. Stem morpho-anatomy of *Baccharis cylindrica* (Less.) DC., Asteraceae. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 93-99, 2004b.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. de M.; CUNHA, L. M. Micro and macroscopical identification of four species of *Baccharis* from *Trimera* group. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 13, n. 2, p. 42-43, 2003.

CAISSARD, J.; JOLY, C.; BERGOUNOUX, V.; HUGUENEY, P.; MAURIAT, M.; BAUDINO, S. Secretion mechanisms of volatile organic compounds in specialized cells of aromatic plants. **Recent Research Developments in Cell Biology**, Trivandrum, v. 2, p. 1-15, 2004.

CAMBI, V.; BUCCIARELLI, A.; FLEMMER, A.; HANSEN, P. Morfoanatomia de *Pluchea sagittalis* (Asteraceae), espécie nativa de interés medicinal. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 25, n.1, p. 43-49, 2006.

CARNEIRO, M. A. A.; FERNANDES, G. W. Herbivoria. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 118, p. 35-39, 1996.

CASTRO, H. G.; CASALI, V. W. D.; BARBOSA, L. C. A.; CECON, P. R. Rendimento de tanino em dois acessos de carqueja (*Baccharis myriocephala* DC.) em diferentes épocas de colheita em Viçosa – MG. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 1, n. 2, p. 29-33, 1999.

CASTRO, H. G.; FERREIRA, F. A. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais: carqueja (*Baccharis genistelloides*)**. Viçosa: UFV, 2001.

CASTRO, M. M.; LEITÃO-FILHO, H. F.; MONTEIRO, W. R. Utilização de estruturas secretoras na identificação dos gêneros de Asteraceae de uma vegetação de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, p. 163-174, 1997.

CEÑAL, J. P.; GIORDANO, O. S.; ROSSOMANDO, P. C.; TONN, C. E. Neoclerodane diterpenes from *Baccharis crispa*. **Journal of Natural Products**, Downers Grove, v. 60, p. 490-492, 1997.

CICCARELLI, D.; ANDREUCCI, A. C.; PAGNI, A. M. Translucent glands and secretory canals in *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae): morphological, anatomical and histochemical studies during the course of ontogenesis. **Annals of Botany**, Oxford, v. 88, p. 637-644, 2001.

CIFUENTE, D. A.; BORKOWSKI, E. J.; SOSA, M. E.; GIANELLO, J. C.; GIORDANO, O. S.; TONN, C. E. Clerodane diterpenes from *Baccharis sagittalis*: insect antifeedant activity. **Phytochemistry**, Oxford, v. 61, p. 899-905, 2002.

CIFUENTE, D. A.; SIMIRGIOTIS, M.; FAVIER, L. S.; ROTELLI, A. E.; PELZER, L. E. Anti-inflammatory activity from aerial parts of *Baccharis medullosa*, *Baccharis rufescens* and *Laennecia sophiifolia* in mice. **Phytoterapy Research**, Bognor Regis, v. 15, n. 6, p. 529-531, 2001.

CHICOUREL, E. L.; PIMENTA, D. S.; JORGE, L. I. F.; FERRO, V. O. Contribuição ao conhecimento analítico de três compostas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 7/8, n. 1/2, p. 59-66, 1997.

COBOS, M. I.; RODRIGUEZ, J. L.; OLIVA, M. M.; DEMO, M.; FAILLACI, S. M.; ZYGADLO, J. A. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Baccharis notoserigila*. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 67, n. 1, p. 84-86, 2001.

COELHO, M. G. P.; REIS, P. A.; GAVA, V. B.; MARQUES, P. R.; GAYER, C. R.; LARANJA, G. A. T.; FELZENSWALB, I.; SABINO, K. C. C. Anti-arthritic effect and subacute toxicological evaluation of *Baccharis genistelloides* aqueous extract. **Toxicology Letters**, Clare, v. 154, p. 69-80, 2004.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. v. 2.

CORTADI, A.; DI SAPIO, O.; Mc CARGO, J.; SCANDIZZI, A.; GATTUSO, S.; GATTUSO, M. Anatomical studies of *Baccharis articulata*, *Baccharis crispa* and *Baccharis trimera*, "Carquejas" used in folk medicine. **Pharmaceutical Biology**, Lisse, v. 37, n. 5, p. 357-365, 1999.

CRESTANI, S. C.; FREITAS, C. S.; BAGGIO, C. H.; MARQUES, M. C. A. Levantamento do uso de plantas medicinais pela comunidade do bairro Novo Mundo, Curitiba, PR, no ano de 2004. **Jornal Brasileiro de Fitomedicina**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 142-148, 2005.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2.ed. New York: New York Botanical Garden, 1988.

CUTTER, E. G. **Anatomia vegetal: células e tecidos**. 2. ed. São Paulo: Rocca, 1986.

DAI, J.; SUTTISRI, R.; BORDAS, E.; SOEJARTO, D. D.; KINGHORN, A. D. Clerodane diterpenoids from *Baccharis articulata*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 34, n. 4, p. 1087-1090, 1993.

DEGEN, R.; SORIA, N.; ORTIZ, M.; BASUALDO, I. Problemática de nombres communes de plantas medicinales comercializadas en Paraguay. **Dominguezia**, Buenos Aires, v. 21, n. 1, p. 11-16, 2005.

DEMO, M.; OLIVA, M. D.; LOPEZ M. L.; ZUNINO, M. P.; ZYGADLO, J. A. Antimicrobial activity of essential oils obtained from aromatic plants of Argentina. **Pharmaceutical Biology**, Lisse, v. 43, n. 2, p. 129-134, 2005.

DESMARCHELIER, C.; BERMUDEZ, M. J. N.; COUSSIO, J.; CICCIA, G.; BOVERIS, A. Antioxidant and prooxidant activity in aqueous extracts of Argentine plants. **International Journal of Pharmacognosy**, Lisse, v. 35, n. 2, p. 116-120, 1997.

DICKEL, M. L.; RATES, S. M.; RITTER, M. R. Plants popularly used for losing weight purposes in Porto Alegre, South Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 109, n. 1, p. 60-71, 2007.

DRESCH, A. P.; MONTANHA, J. A.; MATZENBACHER, N. I.; MENTZ, L. A. Controle de qualidade de espécies do gênero *Baccharis* L. (Asteraceae) por CCD a partir de extratos rápidos. **Infarma**, Brasília, v. 18, n. 11/12, p. 37-39, 2006.

DRIEMEIER, D.; CRUZ, C.; LORETTI, A. P.; LORETTI, A. *Baccharis megapotamica* var *Weirii* poisoning in Brazilian cattle. **Veterinary and Human Toxicology**, Bloomfield, v. 45, n. 3, p. 127, 2003.

DUKE, S. O; PAUL, R. N. Development and fine structure of the glandular trichomes of *Artemisia annua* L. **Internacional Journal of Plant Science**, Chicago, v. 154, p. 107-118, 1993.

EMERENCIANO, V. P.; FERREIRA, Z. S.; KAPLAN, M. A. C.; GOTTLIEB, O. R. A chemosystematic analysis of tribes of Asteraceae involving sesquiterpene lactones and flavonoids. **Phytochemistry**, Oxford, v. 26, n.12, p. 3103-3115, 1987.

EMERENCIANO, V. P.; KAPLAN, M. A. C.; GOTTLIEB, O. R.; BONFANTI, M. R. de M.; FERREIRA, Z. S.; COMEGNO, L. M. A. Evolution of sesquiterpene lactones in Asteraceae. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 14, n. 6, p. 585-589, 1986.

EMERENCIANO, V. P.; MILITÃO, J. S. L. T.; CAMPOS, C. C.; ROMOFF, P.; KAPLAN, M. A. C.; ZAMBON, M. ; BRANT, A. J. C. Flavonoids as chemotaxonomic markers for Asteraceae. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 29, p. 947-957, 2001.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: Edgard Blucher, 1976.

FABIANE, K. C.; FERRONATO, R.; SANTOS, A. C. dos; ONOFRE, S. B. Características físico-químicas dos óleos essenciais de *Baccharis dracunculifolia* e *Baccharis uncinella* DC. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 18, n. 2, p.197-203, 2008.

FAHN, A. **Plant anatomy**. 3 ed. Oxford: Pergamon, 1982.

FAHN, A. Secretory tissues in vascular plants. **New Phytologist**, Davis, v. 108, p. 229-257, 1988.

FAINI, C. L. F.; CASTILLO, M. Diterpenoids from Chilean *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 29, n. 1, p. 324-325, 1990.

FAINI, C. L. F.; LABBÉ, C.; COLL, J. Seasonal changes in chemical composition of epicuticular waxes from the leaves of *Baccharis linearis*. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 27, p. 673-679, 1999.

FAINI, C. L. F.; LABBÉ, C.; POLANCO, M. I. Diterpenoids from *Baccharis neaei*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 31, n. 9, p. 3274-3276, 1992.

FAINI, C. L. F.; RIVERA, P.; MAHÚ, M.; CASTILLO, M. *neo-clerodane* diterpenoids and other constituents from *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 26, n. 12, p. 3281-3283, 1987.

FARMACOPÉIA brasileira. 4 ed. São Paulo: Atheneu, [1988-2003].

FEDER, N.; O'BRIEN, T. P. Plant microtechnique: some principles and new methods. **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 55, n. 1, p. 123-142, 1968.

FENNER, R.; BETTI, A. H.; MENTZ, L. A.; RATES, S. M. K. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 369-394, 2006.

FERESIN, G. E.; TAPIA, A.; GIMENEZ, A.; RAVELO, A. G.; ZACCHINO, S.; SORTINO, M.; SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. Constituents of the Argentinian medicinal plant *Baccharis grisebachii* and their antimicrobial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 89, p. 73-80, 2003.

FERESIN, G. E.; TAPIA, A.; LÓPEZ, S. N.; ZACCHINO, S. A. Antimicrobial activity of plants used in tradicional medicine of San Juan province, Argentine. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 78, p. 103-107, 2001.

FERRACINI, V. L.; PARAIBA, L. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; SILVA, A. G.; NASCIMENTO, L. R.; MARSAIOLI, A. J. Essential oils of seven Brazilian *Baccharis* species. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 7, n. 4, p. 355-367, 1995.

FERRANTE, L. M. S. de; MAYER, B.; VASCONCELOS, E. C.; OLIVEIRA, C. M. R. de. GC/FID-based authentication of *Baccharis trimera*: a quality control study of products commercialized in Curitiba and metropolitan region (Brazil). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 17, n. 3, p. 356-360, 2007.

FERRONATTO, R.; MARCHESAN, E. D.; BEDNARSKI, F.; ALENCAR, S. M. de; ONOFRE, S. B. Atividade antioxidante dos óleos essenciais produzidos por *Baccharis uncinella* DC., Asteraceae. **Arquivos de Ciências da Saúde - UNIPAR**, Umuarama, v. 10, n. 2, p. 67-72, 2006.

FERRONATTO, R.; MARCHESAN, E. D.; PEZENTI, E.; BEDNARSKI, F.; ONOFRE, S. B. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* DC. e *Baccharis uncinella* DC. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 17, n.2, p. 224-230, 2007.

FIGUEIREDO, S. F. L.; NOGUEIRA, M. I. M. Contribuição ao estudo palinológico de algumas espécies da subtribo Baccharidinae Hoffmann (Compositae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 4, p. 713-716, 1981.

FOSTER, A. S. **Practical plant anatomy**. 2. ed. Princeton: D. Van Nostrand, 1949.

FRANCESCHI, V. R.; HORNER-JUNIOR, H. T. Calcium oxalate crystals in plants. **Botanical Review**, Bronx, v. 46, n. 4, p. 361-427, 1980.

FREIRE, S. E.; URTUBEY, E.; GIULIANO, D. A. Epidermal characters of *Baccharis* (Asteraceae) species used in traditional medicine. **Caldasia**, Bogotá, v. 29, n. 1, p. 23-38, 2007.

FREIRE, S. E.; URTUBEY, E.; SANCHEZ, G.; BAYÓN, N. D.; KATINAS, L.; GUTIÉRREZ, D. G.; GIULIANO, D. A.; SÁENZ, A. A.; IHARLEGUI, L.; DELUCCHI, G. Inventario de la biodiversidad vegetal de la provincia de misiones: Asteraceae. **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 44, n.2, p. 375-452, 2006.

FREITAS, C. S.; BAGGIO, C. H.; FINAU, J.; ANGINONI, M.; PIZZOLATTI, M. G.; SANTOS, A. R.; MARQUES, M. C. Inhibition of H⁺/K⁺ ATPase in the gastroprotective effect of *Baccharis illinita* DC. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, Wallingford, v. 60, n. 8, p. 1105-1110, 2008.

FREITAS, C. S.; BAGGIO, C. H.; SANTOS, A. C. dos; MAYER, B.; TWARDOWSCHY, A.; LUIZ, A. P.; NARCON, R.; SOLDI, C.; PIZZOLATTI, M. G.; SANTOS, E. P. dos; MARQUES, M. C.; SANTOS, A. R. Antinociceptive properties of the hydroalcoholic extract, fractions and compounds obtained from the aerial parts of *Baccharis illinita* DC. in mice. **Basic Clinical Pharmacology and Toxicology**, v. 104, n. 4, p. 285-92, 2009.

FRIZZO, C. D.; SERAFINI, L. A.; DELLACASSA, E.; LORENZO, D.; MOYNA, P. Essential oil of *Baccharis uncinella* DC. from Southern Brazil. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 16, n. 4, p. 286-288, 2001.

FUKUDA, M.; OHKOSHI, E.; MAKINO, M.; FUJIMOTO, Y. Studies on the constituents of the leaves of *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae) and their cytotoxic activity. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 54, n.10, p. 1465-1468, 2006.

FULLAS, F.; HUSSAI, R. A.; BORDAS, E.; PEZZUTO, J. M.; SOERJARTO, D. D.; KINGHORN, A. D. Gaudichaudiosides A – E, five novel diterpene glycoside constituents from the sweet-tasting plant, *Baccharis gaudichaudiana*. **Tetrahedron**, Oxford, v. 47, n. 40, p. 8515–8522, 1991.

FULLAS, F.; HUSSAI, R. A.; CHAI, H.; PEZZUTO, J. M.; SOEJARTO, D. D.; KINGHORN, A. D. Cytotoxic constituents of *Baccharis gaudichaudiana*. **Journal of Natural Products**, Downers Grove, v. 57, n. 6, p. 801–807, 1994.

FULLAS, F.; SOEJARTO, D. D.; KINGHORN, D. A. Bitter-tasting trihomolabdane arabinoside from *Baccharis gaudichaudiana*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 31, n. 7, p. 2543–2545, 1992.

FUNARI, C. S.; FERRO, V. O.; MATHOR, M. B. Analysis of propolis from *Baccharis dracunculifolia* DC. (Compositae) and its effects on mouse fibroblasts. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 111, n. 2, p. 206-212, 2007.

GALVANI, F. R.; BARRENECHE, M. L. Levantamento das espécies vegetais utilizadas em medicina popular no município de Uruguaiana (RS). **Revista da**

Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguaiana, v. 1, n. 1, p. 1-14, 1994.

GAMBARO, V.; CHAMY, M. C.; GARBARINO, J. A. *neo-clerodane* diterpenoids from *Baccharis macraei*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 26, n. 2, p. 475-477, 1986.

GARCÍA, M.; DONADEL, O. J.; ARDANAZ, C. E.; TONN, C. E.; SOSA, M. E. Toxic and repellent effects of *Baccharis salicifolia* essential oil on *Tribolium castaneum*. **Pest Management Science**, Bognor Regis, v. 61, n. 6, p. 612-618, 2005.

GARCIA, C. C.; ROSSO, M. L.; BERTONI, M. D.; MAIER, M. S.; DAMONTE, E. B. Evaluation of the antiviral activity against Junin virus of macrocyclic trichothecenes produced by the hypocrealean epibiont of *Baccharis coridifolia*. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 68, n. 3, p. 209-212, 2002.

GENE, R. M.; MARIN, E.; ADZET, T. Anti-inflammatory effect of aqueous extracts of three species of the genus *Baccharis*. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 58, n. 6, p. 565-566, 1992.

GIANELLO, J. C.; CEÑAL, J. P.; GIORDANO, O. S.; TONN, C. E.; PETENATTI, M. E.; PETENATTI, E. M.; DEL VITTO, L. A. Medicamentos herbários en el centro-oeste argentino. II. "Carquejas": control de calidad de las drogas oficiales y sustituyentes. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 19, n. 2, p. 99-103, 2000.

GIANELLO, J. C.; CIFUENTE, D. A.; GIORDANO, O. S.; TONN, C. E. Bioactive flavones and terpenes from *Baccharis calliprinos* and *B. rhotinoides* (Asteraceae). **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 18, p. 99-102, 1999.

GIANELLO, J. C.; GIORDANO, O. S. Examen químico en seis especies del genero *Baccharis*. **Revista Latinoamericana de Química**, Monterrey, v. 15, n.2, p.84-86, 1983.

GILLIJ, Y. G.; GLEISER, R. M.; ZYGADLO, J. A. Mosquito repellent activity of essential oils of aromatic plants growing in Argentina. **Bioresource Technology**, London, v. 99, n.7, 2507-2515, 2008.

GIULIANO, D. A. Clasificación infragenérica de las especies argentinas de *Baccharis* (Asteraceae, Astereae). **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 39, n. 1-2, p. 131-154, 2001.

GIULIANO, D. A. New infragenera in *Baccharis* (Asteraceae, Astereae). **Novon**, Saint Louis, v. 15, n. 4, p. 534-541, 2005.

GIVOVICH, A.; SAN-MARTIN, A.; CASTILLO, M. *neo-clerodane* diterpenoids from *Baccharis incarum*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 25, n. 12, p. 2829-2831, 1986.

GOTTLIEB, O.; KAPLAN, M. A. Das plantas medicinais aos fármacos naturais. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 15, n. 89, p. 51-54, 1993.

GOTTLIEB, O. R.; KAPLAN, M. A. C.; BORIN, M. R. M. B. **Biodiversidade**: um enfoque químico-biológico. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

GOTTLIEB, O. R.; SALATINO, A. Função e evolução de óleos essenciais e de suas estruturas secretoras. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 39, n. 8, p. 707-716, 1987.

GUO, Y. Q.; LI, Y. S.; XU, J.; WATANABE, R.; OSHIMA, Y.; YAMAKUNI, T.; OHIZUMI, Y. Bioactive ent-clerodane diterpenoids from the aerial parts of *Baccharis gaudichaudiana*. **Journal of Natural Products**, Downers Grove, v. 69, n. 2, p. 274-276, 2006.

HABERMEHL, G. G.; BUSAM, L.; HEYDEL, P.; MEBS, D.; TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; SPRAUL, M. Macrocyclic trichothecenes: cause of livestock poisoning by the Brazilian plant *Baccharis coridifolia*. **Toxicon**, Oxford, v. 23, n. 5, p. 731-745, 1985.

HAYASHI, K.; KANAMORI, T.; YAMAZOE, A.; YAMADA, M.; NOZAKI, H. Gaudichanolides A and B, clerodano diterpenes from *Baccharis gaudichaudiana*. **Journal Natural Products**, Downers Grove, v. 68, n. 7, p. 1121-1124, 2005.

HE, K.; MONTENEGRO, G.; HOFFMANN, J. J.; TIMMERMAN, B. N. Diterpenoids from *Baccharis linearis*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 41, n. 4, p. 1123-1127, 1996.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; WASUM, R. A.; SCUR, L.; SARTORI, M. A família Asteraceae em São Mateus do Sul, Paraná. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 249-251, 2007a. Suplemento 2.

HEIDEN, G.; IGANCI, J. R. V.; BOBROWSKI, V. L.; MACIAS, L. Biogeografia de *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 58, n. 4, p. 787-796, 2007b.

HEIDEN, G.; IGANCI, J. R. V.; MACIAS, L. Two new species of *Baccharis* (Asteraceae, Astereae) from Southern Brazil. **Novon**, St. Louis, v. 18, n. 2, p. 178-182, 2008.

HEIDEN, G.; IGANCI, J. R. V.; STEIN, V.; BOBROWSKI, V. L. Número cromossômico de *Baccharis riograndensis* Malag. & J.E. Vidal (Asteraceae). **Instituto Anchieta de Pesquisas**, São Leopoldo, v. 57, p. 121-136, 2006a.

HEIDEN, G.; MACIAS, L.; BOBROWSKI, V. L.; IGANCI, J. R. V. Comercialização de carqueja por ervateiros da zona central de Pelotas, Rio Grande do Sul. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 50 – 57, 2006b.

HEINRICH, M.; ANKLI, A.; FREI, B.; WEIMANN, C.; STICHER, O. Medicinal plants in Mexico: healers' consensus and cultural importance. **Social Science & Medicine**, Leicester, v. 47, n. 11, p. 1859-1871, 1998.

HEINRICH, G.; PFEIFHOFER, H. W.; STABENTHEINER, E.; SAWIDIS, T. Glandular hairs of *Sigesbeckia jorullensis* Kunth (Asteraceae): morphology, histochemistry and composition of essential oil. **Annals of Botany**, Oxford, v. 89, p. 459-469, 2002.

HERAS, B.; SLOWING, K.; BENEDÍ, J.; CARRETERO, E.; ORTEGA, T.; GÓMEZ-SERRANILLOS, P.; LISO, P. A.; VILLAR, A.; CIRIBORA, X. Anti-inflammatory and antioxidant activity of plants used in traditional medicine in Ecuador. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 61, p. 161-166, 1998.

HNATYSZYN, O.; MOSCATELLI, V.; GARCIA, J.; RONDINA, R.; COSTA, M.; ARRANZ, C.; BALASZCZUK, A.; FERRARO, G.; COUSSIO, J. D. Argentinian plant extracts with relaxant effect on the smooth muscle of the corpus cavernosum of guinea pig. **Phytomedicine**, München, v. 10, n. 8, p. 669-674, 2003.

JAKUPOVIC, J.; SCHUSTER, A.; GANZER, U.; BOHLMANN, F.; BOLDT, P. E. Sesqui- and triterpenes from *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 29, n. 7, p. 2217-2222, 1990.

JAKUPOVIC, J.; SCHUSTER, A.; WASSHAUSEN, D. C. Acetylenes and labdanes from *Baccharis pedunculata*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 30, n. 8, p. 2785-2787, 1991.

JANUÁRIO, A. H.; SANTOS, S. L.; MARCUSSI, S.; MAZZI, M. V.; PIETRO, R. C. L. R.; SATO, D. N.; ELLENA, J.; SAMPAIO, S. V.; FRANÇA, S. C.; SOARES, S. M. *neo-clerodane* diterpenoid, a new metalloprotease snake venom inhibitor from *Baccharis trimera* (Asteraceae): anti-proteolytic and anti-hemorrhagic properties. **Chemico-Biological Interactions**, Santa Fe, v. 150, p. 243-251, 2004.

JARVIS, B. B.; MIDIWO, J. O.; BEAN, G. A.; ABOUL-NASR, M. B.; BARROS, C. S. The mystery of trichothecene antibiotics in *Baccharis* species. **Journal of Natural Products**, Downers Grove, v. 51, n. 4, p. 736-744, 1988.

JARVIS, B. B.; MOKHTARI-REJALI, N.; SCHENKEL, E. P.; BARROS, C. S.; MATZENBACHER, N. I. Trichothecene mycotoxins from Brazilian *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 30, n. 3, p. 789-797, 1991.

JARVIS, B. B.; WANG, S.; COX, C.; RAO, M. M.; PHILIP, V.; VARASCHIN, M. S.; BARROS, C. S. Brazilian *Baccharis* toxins: livestock poisoning and the isolation of macrocyclic trichothecene glucosides. **Natural Toxins**, Hoboken, v. 4, n. 2, p. 58-71, 1996.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw Hill Book, 1940.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 12. ed. São Paulo: Nacional, 1998.

JORGE, L. I. F. **Botânica aplicada ao controle de qualidade de alimentos e de medicamentos**. São Paulo: Atheneu, 2000.

JORGE, L. I. F.; PEREIRA, U.; SILVA, A. M. Identificação histológica das principais compostas brasileiras de emprego medicinal. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 51, n. 1/2 . p. 47-51, 1991.

JUAN-HIKAWCZUK, V. E. J.; ROSSOMANDO, P. C.; GIORDANO, O. S.; SAAD, J. R. *neo-clerodane* diterpenoids from *Baccharis flabellata*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 61, p. 389-394, 2002.

JUAN-HIKAWCZUK, V. E. J.; VERRILLI, M. A. L.; BORKOWSKI, E. J.; SOSA, M. E. GIORDANO, O. S.; SAAD, J. R.; TONN, C. E. Antifeedant activity of *neo-clerodane* diterpenes from *Baccharis flabellata* Hook. & Arn. var. *flabellata* toward *Tribolium castaneum* Herbst: structure-activity relationship. **Natural Products Research**, Karachi, v. 20, n. 9, p. 813-819, 2006.

JUDD, W. S.; STEVENS, P. F.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A. **Plant systematics**: a phylogenetic approach. Sunderland: Sinauer, 1999.

JUNIPER, B. E.; JEFFREE, C. E. **Plant surfaces**. London: Butler & Tanner, 1983.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: Basf, 1999.

KLOPELL, F. C.; LEMOS, M.; SOUSA, J. P.; COMUNELLO, E.; MAISTRO, E. L.; BASTOS, J. K.; ANDRADE, S. F. Nerolidol, an antiulcer constituent from the essential oil of *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. **Zeitschrift für Naturforschung**, Tübingen, v. 62, n. 7-8, p. 537-542, 2007.

KUMAZAWA, S.; YONEDA, M.; SHIBATA, J.; KANAEDA, J.; HAMASAKA, T.; NAKAYAMA, T. Direct evidence for the plant origin of Brazilian propolis by the observation of honeybee behavior and phytochemical analysis. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 51, n. 6, p. 740-742, 2003.

KUPCHAN, S. M.; BAUERSCHMIDT, E. Cytotoxic flavonols from *Baccharis sarothroides*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 10, p. 664-666, 1971.

KUPCHAN, S. M.; JARVIS, B. B.; DAILEY, R. J.; BRIGHT, W.; BRYAN, R. F.; SHIZURI, Y. Baccharin, a novel potent antileukemic trichothecene triepoxide from *Baccharis megapotamica*. **Journal of American Chemical Society**, Washington, v. 98, n. 22, p. 7092-7093, 1976.

KUPCHAN, S. M.; STREELMAN, D. R.; JARVIS, B. B.; DAILEY, R. G.; SNEDEN, A. T. Isolation of potent new antileukemic trichothecenes from *Baccharis megapotamica*. **Journal of Organic Chemistry**, Easton, v. 42, n. 26, p. 4221-4225, 1977.

KUTI, J. N.; JARVIS, B. B.; MOKHATARI-REJALI, N.; BEAN, G. A. Allelochemical regulation of reproduction and seed germination of two Brazilian *Baccharis* species by phytotoxic trichothecenes. **Journal of Chemical Ecology**, Dordrecht, v. 16, n. 4, p. 3441-3453, 1991.

LABBÉ, C.; CASTILLO, M.; HERNANDEZ, M. Diterpenoids from *Baccharis leija*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 30, n. 5, p. 1607-1611, 1991.

LABBÉ, C.; FAINI, F.; CASTILLO, M. Diterpenoids from Chilean *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 29, n. 1, p. 324-325, 1990.

LAGO, J. H. G.; ROMOFF, P.; FÁVERO, O. A. Composição química dos óleos essenciais das folhas de seis espécies do gênero *Baccharis* de “campos de altitude” da mata atlântica paulista. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 727 -730, 2008.

LAGO, J. H. G.; ROMOFF, P.; FÁVERO, O. A.; SOUZA, F. O.; SOARES, M. G.; BARALDI, P. T.; CORRÊA, A. G. Chemical composition of male and female *Baccharis trimera* (Less.) DC. (Asteraceae) essential oils. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 36, p. 737-740, 2008.

LAVABRE, M. **Aromaterapia: a cura pelos óleos essenciais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Record, 1997.

LAWRENCE, B. M. Progress in essential oils. **Perfumer & Flavorist**, Carol Stream, v. 24, p. 53-63, 1999.

LEITE, C. E.; LUNARDELLI, A.; CASTANAN, T. A.; PAUL, E. L.; OLIVEIRA, J. R. Extrato aquoso de *Baccharis trimera* (Asteraceae) diminui a inflamação e o dano celular em pleurisia induzida por veneno de *Dirphia* sp. (Saturniidae). **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 39, n.1, p. 29-32, 2007.

LEMO, M.; BARROS, M. P.; SOUZA, J. P.; SILVA-FILHO, A. A.; BASTOS, J. K.; ANDRADE, S. F. *Baccharis dracunculifolia*, the main botanical source of Brazilian green propolis, displays antiulcer activity. **Journal of Pharmaceutical Pharmacology**, Belfast, v. 59, n. 4, p. 603-608, 2007.

LERSTEN, N. R. Occurrence of endodermis with a casparian strip in stem and leaf. **Botanical Review**, Bronx, v. 63, n.3, p. 265 – 271, 1997.

LI, C.; AHMED, A. A.; ARIAS, A. D. C.; MABRY, T. J. Clerodanes diterpenoids, long chain esters of coumaric acid and other compounds from *Baccharis myrsinites*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 44, n. 3, p. 571-574, 1997.

LIU, Y.; TIMMERMAN, B. N.; HOFFMANN, J. J.; MACLAUGHLIN, S. P. Flavonol triglycoside from *Baccharis thesioides*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 33, n. 6, p. 1549-1551, 1993.

LOAYZA, I.; ABUJDER, D.; ARANDA, R.; JAKUPOVIC, J.; COLLIN, G.; DESLAURIERS, H.; JEAN, F. Essential oils of *Baccharis salicifolia*, *B. latifolia* and *B. dracunculifolia*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 38, n. 2, p. 381-389, 1995.

LONNI, A. A. S. G.; SCARMINIO, I. S.; SILVA, L. M. C.; FERREIRA, D. T. Differentiation of species of the *Baccharis* genus by HPLC and chemometric methods. **Analytical Sciences**, Tokyo, v. 19, p. 1013-1017, 2003.

LONNI, A. A. S. G.; SCARMINIO, I. S.; SILVA, L. M. C.; FERREIRA, D. T. Numerical taxonomy characterization of *Baccharis* genus species by ultraviolet-visible spectrophotometry. **Analytical Sciences**, Tokyo, v. 21, p. 235-239, 2005.

LOPEZ, T. A. Importance of the development of veterinary toxicology in Argentina. **Biomedical Environmental Sciences**, San Diego, v. 2, n. 1, p. 7-16, 1989.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

MALIZIA, R. A.; CARDELL, D. A.; MOLLI, J. S.; GONZALEZ, S.; GUERRA, P. E.; GRAU, R. J. Volatile constituents of leaf oils from de genus *Baccharis*. Part I: *B. racemosa* (Ruiz et Pav.) DC. and *B. linearis* (Ruiz et Pav.) Pers. species from Argentina. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 17, n. 2, p. 103-106, 2005a.

MALIZIA, R. A.; CARDELL, D. A.; MOLLI, J. S.; GONZALEZ, S.; GUERRA, P. E.; GRAU, R. J. Volatile, constituents of leaf oils from the genus *Baccharis*. Part II: *Baccharis obovata* Hooker et Arnott and *B. salicifolia* (Ruiz et Pav.) Pers. species from Argentina. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 17, n. 2, p. 194-197, 2005b.

MARCHESAN, E. D.; FERRONATO, R.; BEDNARSKI, F.; ALENCAR, S. M.; ONOFRE, S. B. Ação dos oleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* DC. e *Baccharis uncinella* DC. (ASTERACEAE) sobre a atividade hialuronidase. **Arquivos de Ciências da Saúde - Unipar**, Umuarama, v. 10, n. 2, p. 63-67, 2006.

MARTINAZZO, A. P.; MARTINS, T. Plantas medicinais utilizadas pela população de Cascavel-PR. **Arquivos de Ciências da Saúde - Unipar**, Umuarama, v. 8, n. 1, p. 3-5, 2004.

MARTINEZ, M. J. A.; BESSA, A. L.; BENITO, P. B. Biologically active substances from the genus *Baccharis* L. (Compositae). **Studies in Natural Product Chemistry**, Karaki, v. 30, p. 703-759, 2005.

MARTINS, L. R. R.; MOURÃO, K. S. M.; ALBIERO, A. L. M.; CORTEZ, D. A. G.; DIAS-FILHO, B. P.; NAKAMURA, C. V. Estudo morfoanatômico preliminar do caule e da folha de *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze (Asteraceae-Heliantheae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 16, v. 1, p. 42-52, 2006.

MATSUDA, A. H.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Validated method for the quantification of artemisinin in Brazilian propolis. **Phytochemical Analysis**, Chichester, v. 19, n. 2, p. 179-183, 2008.

MATZENBACHER, N. I. Levantamento florístico preliminar das compostas da fazenda São Maximiano – Guaíba – RS - Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 37, p. 115-127, 1985.

MEDRI, M. E.; LLERAS, E. Aspectos da anatomia ecológica de folhas de *Hevea brasiliensis* Müll. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 10, n. 3, p. 463 – 493, 1980.

MELLO, J. C. P.; PETROVICK, P. R. Quality control of *Baccharis trimera* (Less.) DC. (Asteraceae) hidroalcoholic extracts. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 19, n. 3, p. 211-215, 2000.

MENDES, F. R.; TABACH, R.; CARLINI, E. A. Evaluation of *Baccharis trimera* and *Davilla rugosa* in tests for adaptogen activity. **Phytotherapy Research**, Chichester, v. 21, n. 6, p. 517-522, 2007.

MENTZ, L. A.; LUTZEMBERGER, L. C.; SCHENKEL, E. P. Da flora medicinal do Rio Grande do Sul: notas sobre a obra de D'Ávila (1910). **Cadernos de Farmácia**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 25-48, 1997.

MESQUITA, A. A. L.; CORRÊA, D. B.; PÁDUA, A. P.; GUEDES, M. L. O.; GOTTLIEB, O. R. Flavonoids from four Compositae species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 25, n. 5, p. 1255-1256, 1986.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of dicotyledons: leaves, stem, and woods in relation to taxonomy with notes on economic uses**. Oxford: Clarendon Press, 1950. v. 2.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1988. v. 1.

MIDORIKAWA, K.; BANSKOTA, A. H.; TEZUKA, Y.; NAGAOKA T.; MATSUSHIGE, K.; MESSAGE, D.; HUERTAS, A. A. G.; KADOTA, S. Liquid chromatography mass spectrometry analysis of propolis. **Phytochemical Analysis**, Bognor Regis, v. 12, n. 6, p. 366-373, 2001.

MILAN, P.; HAYASHI, A. H.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. Comparative leaf morphology and anatomy of three Asteraceae species. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 49, n. 1, p. 135-144, 2006.

MISSINA, F.; SILVA-FILHO, A. A.; NUNES, G. A.; BUENO, P. C.; SOUSA, J. P.; BASTOS, J. K.; SFORCIN, J. M. Effect of *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae) extracts and its isolated compounds on macrophage activation. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, Wallingford, v. 59, n. 3, p. 463-468, 2007.

MIYAKADO, M.; KATO, T.; OHNO, N.; MABRY, T. J. Pinocembrina and (+)- β -eudesmol from *Hymenoclea monogyra* e *Baccharis glutinosa*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 15, p. 846, 1976.

MONGELLI, E.; DESMARCHELIER, C.; TALOU, J. R.; COUSSIO, J.; CICCIA, G. *In vitro* antioxidant and cytotoxic activity of extracts of *Baccharis coridifolia* DC. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 58, p. 157-163, 1997.

MONGELLI, E.; PAMPURO, S.; COUSSIO, J.; SALOMON, H.; CICCIA, G. Cytotoxic and DNA interaction activities of extracts from medicinal plants used in Argentina. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 71, n. 1-2, p. 145-151, 2000.

MONKS, N. R.; FERRAZ, A.; BORDIGNON, S.; MACHADO, K. R.; LIMA, M. F. S.; ROCHA, A. B.; SCHWARTSMANN, G. *In vitro* citotoxicity of extracts from Brazilian Asteraceae. **Pharmaceutical Biology**, Lisse, v. 40, n. 7, p. 494-500, 2002.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; MATAS, J. A.; HEREDIA, A. Caracterização da superfície foliar e das ceras epicuticulares em *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* e *Amaranthus hybridus*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 203-210, 2004.

MONTANHA, J. A.; MOELLERKE, P.; BORDIGNON, S. A.; SCHENKEL, E. P.; ROEHE, P. M. Antiviral activity of Brazilian plant extracts. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 23, n. 2, p. 183-186, 2004.

MONTEIRO, W. R.; MARÍLIA, M. C.; MAZZONI-VIVEIROS, S. C.; MAHLBERG, P. G. Development and some histochemical aspects of foliar glandular trichomes of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bert. – Asteraceae. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 349-357, 2001.

MONTENEGRO, G.; SEGURA, B.; MUJICA, A. M. Xeromorfismo en espécies arbustivas del matorral chileno. **Anales de Museo de Historia Natural**, Buenos Aires, v. 14, 71-80, 1981.

MORALES, G.; PAREDES, A.; SIERRA, P.; LOYOLA, L. A. Antimicrobial activity of three *Baccharis* species used in the traditional medicine of Northern Chile. **Molecules**, Basel, v. 13, p. 790-794, 2008.

MOREIRA, F. P. M.; BRANCO, A.; PIZZOLATTI, M. G.; MORAIS, A. A., MONACHE, F. D. Acid triterpenes and flavonoids from *Baccharis ligustrina* (Asteraceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 31, p. 319-321, 2003a.

MOREIRA, F. P. M.; COUTINHO, V.; MONTANHER, A. B. P., CARO, B. M. S.; BRIGHENTE, I. M. C.; PIZZOLATTI, M. G. Flavonóides e triterpenos de *Baccharis pseudotenuifolia* – Bioatividade sobre *Artemia salina*. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 309-311, 2003b.

MORS, W. B.; RIZZINI, C. T.; PEREIRA, N. A. **Medicinal plants of Brazil**. Michigan: Reference Publications, 2000.

MUSCHIETTI, L.; MARTINO, V.; FERRARO, G.; COUSSIO, J.; SEGURA, S.; CARTAÑA, C.; CAÑIGUER, S.; ADZET, T. The anti-inflammatory effect of some species from South America. **Phytotherapy Research**, Bognor Regis, v. 10, n. 1, p. 84-86, 1998.

NAGATANI, Y.; WARASHINA, T.; NORO, T. Studies on the constituents from the aerial part of *Baccharis dracunculifolia* DC. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 49, n. 11, p. 1388-1394, 2001.

NAGATANI, Y.; WARASHINA, T.; NORO, T. Studies on the constituents from the aerial part of *Baccharis dracunculifolia* DC. II. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 50, n. 5, p. 583-589, 2002.

NAKASUGI, T.; KOMAI, K. Antimutagens in the Brazilian folk medicinal plant carqueja (*Baccharis trimera* Less.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 46, p. 2560-2564, 1998.

NAKATA, P. A. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. **Plant Science**, Shannon, v. 164, p. 901-909, 2003.

NASCIMENTO, E. A.; CHANG, R.; MORAIS, S. A. L.; PILÓ-VELOSO, D.; REIS, D. C. Um marcador químico de fácil detecção para a própolis de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 18, n. 3, p. 379-386, 2008.

NEVES, L. J.; SÁ, M. F. A. Contribuição ao estudo das plantas medicinais *Mikania glomerata* Spreng. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 2, p. 42-47, 1991.

NORTE, M.; CATALDO, F. ; SÁNCHEZ, A.; GONZÁLEZ, A. G. Spartidienedione, a new sesquiterpene with a novel carbon skeleton from *Baccharis spartioides*. **Tetrahedron Letters**, Oxford, v. 34, n. 32, p. 5143-5146, 1993.

O'BRIEN, T. P., FEDER, N.; MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma**, Vienna, v. 59, n. 2, p. 368-373, 1964.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997.

OLIVEIRA, V. C.; BASTOS, E. M. Aspectos morfo-anatômicos da folha de *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae) visando a identificação da origem botânica da própolis. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 431-439, 1998. Suplemento.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. **Farmacognosia**. São Paulo: Atheneu, 1991.

OLIVEIRA, S. Q.; DAL-PIZZOL, F.; GOSMANN, G.; GUILLAUME, D.; MOREIRA, J. C.; SCHENKEL, E. P. Antioxidant activity of *Baccharis articulata* extracts: isolation of a new compound with antioxidant activity. **Free Radical Research**, Sydney, v. 37, n. 5, p. 555-559, 2003.

OLIVEIRA, S. Q.; DAL-PIZZOL, F.; MOREIRA, J. C. F.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G. Antioxidante activity of *Baccharis spicata*, *Baccharis trimera* and *Baccharis usterii*. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 23, n. 3, p. 365–368, 2004.

OLIVEIRA, A. C. P.; ENDRINGER, D. C.; AMORIM, L. A. S.; BRANDÃO, M. G. M.; COELHO, M. M. Effect of the extracts and fractions of *Baccharis trimera* and *Syzygium cumini* on glycaemia of diabetic and non-diabetic mice. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 102, p. 465-469, 2005a.

OLIVEIRA, A. S.; DEBLE, L. P.; SCHNEIDER, A. A.; MARCHIORI, J. N. Checklist do gênero *Baccharis* L. para o Brasil (Asteraceae – Astereae). **Balduinia**, Santa Maria, v. 9, p. 17–27, 2006.

OLIVEIRA, F.; LÚCIA, M.; GARCIA, L. O. Caracterização farmacognóstica da droga e do extrato fluido de mentrasto – *Ageratum conyzoides* L. **Lecta**, Bragança Paulista, v. 11, n. 1, p. 63-100, 1993.

OLIVEIRA, F.; RODRIGUES, R. F. O.; BASTOS, D. H. M.; PEREIRA, F. H. Caracterização morfohistológica e verificação da atividade microbiológica da espécie vegetal *Mikania cordifolia* (Lf.) Willd. **Lecta**, Bragança Paulista, v. 18, n. 1, p. 33-63, 2000.

OLIVEIRA, F.; RODRIGUES, R. F. O.; KATO, E. T. M. Estudo farmacognóstico da almécega-da-praia – *Mikania conferta* Gardn. **Lecta**, Bragança Paulista, v. 17, n. 2, p. 43-68, 1999.

OLIVEIRA, S. Q.; TRENTIN, V. H.; KAPPEL, V. D.; BARELLI, C.; GOSMANN, G.; REGINATTO, F. H. Screening of antibacterial activity of south Brazilian *Baccharis* species. **Pharmaceutical Biology**, Lisse, v. 43, n. 5, p. 434-438, 2005b.

ORSI, R. O.; SFORCIN, J. M.; FUNARI, S. R. C.; BANKOVA, V. Effects of Brazilian and Bulgarian propolis on bactericidal activity of macrophages against *Salmonella typhimurium*. **International Immunopharmacology**, Omaha, v. 5, p. 359–368, 2005.

ORTINS, G. M. M.; AKISUE, G. Estudo morfo-histológico, *screening* fitoquímico, constantes físicas e análise cromatográfica da droga e extrato fluido visando controle de qualidade da espécie *Baccharis articulata* Pers. **Lecta**, Bragança Paulista, v. 18, n. 2, p. 9-32, 2000.

PAGNI, A. M.; MASINI, A. Morphology, distribution and histochemistry structures in vegetative organs of *Santolina leucantha* Bertol. (Asteraceae). **Israel Journal Plant Science**, Jerusalem, v. 49, p. 257-263, 1999.

PAIVA, E. A. S.; ISAIAS, R. M. dos S.; VALE, F. H. A.; QUEIROZ, C. G. de S. The influence of light intensity on anatomical structure and pigment contents of *Tradescantia pallida* (Rose) Hunt. cv. *purpurea* Boom (Commelinaceae) leaves. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 4, p. 617-624, 2003.

PARK, Y. K.; ALENCAR, S. M.; AGUIAR, C. L. Botanical origin and chemical composition of Brazilian própolis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v. 50, n. 9, p. 2502-2506, 2002.

PARK, Y. K.; FUKUDA, I.; ASHIDA, H.; NISHIUMI, S.; YOSHIDA, K.; DAUGSCH, A.; SATO, H. H.; PASTORE, G. M. Suppressive effects of ethanolic extracts from propolis and its main botanical origin on dioxin toxicity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v. 53, n. 26, p. 1306-1309, 2005.

PARK, Y. K.; PAREDES-GUSMAN, J. F.; AGUIAR, C. L.; ALENCAR, S. M.; FUJIWARA, F. Y. Chemical constituents in *Baccharis dracunculifolia* as the main botanical origin of southeastern Brazilian propolis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v. 52, n. 5, p. 1100-1103, 2004.

PEDRAZZI, A. H. P.; RODRIGUES, E. R.; ZANARO-FILHO A.; FRANCO, J. J. Hematological evaluation of “carqueja” (*Baccharis trimera*) infusion. **Fitoterapia**, Milano, v. 68, n. 1, p. 26-28, 1997.

PEGORINI, F.; MARANHO, L. T.; ROCHA, L. D. Organização estrutural das folhas de *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 3, p. 272-275, 2008.

PEREIRA, L. T.; OLIVEIRA, P. L. Anatomia do caule de *Baccharis cylindrica* (LESS.) DC. (ASTERACEAE). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCURGS**, Porto Alegre, v. 2, n.1, p.1-152, 1996.

PERTUSI, L. A. Caracteres foliares de espécies de *Baccharis* (Compositae) toxicas para el ganado, de la cuenca del arroyo sauce corto (partido de Coronel Suarez, Provincia de Buenos Aires). **Revista Del Museo de La Plata**, La Plata, v. 14, n. 93, p. 117-127, 1987.

PETENATTI, E. M.; PETENATTI, M. E.; CIFUENTE, D. A.; GIANELLO, J. C.; GIORDANO, O. S.; TONN, C. E.; DEL-VITTO, L. A. Medicamentos herbarios en el centro-oeste Argentino. VI. Caracterización y control de calidad de dos espécies de “carquejas”: *Baccharis sagittalis* y *B. triangularis* (Asteraceae). **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 26, n. 2, p. 201-208, 2007.

PETERSON, R. L.; VERMEER, J. **Histochemistry of trichomes**. In: Biology and chemistry of plant trichomes. New York: Plenum Press, 1984. p. 71- 94.

PRADO, H. J.; VAN-BAREN, C.; LIRA, P. D. L.; BANDONI, A. L.; ORFILA, E. El aceite esencial de *Baccharis tandilensis* Spreng. – Asteraceae. **Dominguezia**, Buenos Aires, v. 19, n. 1, 2003.

PROCÓPIO, S. O.; FERREIRA, E. A.; SILVA, E. A. M.; SILVA, A. A.; RUFINO, R. J. N. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil. V – *Leonorus sibiricus*, *Leonotis nepetaefolia*, *Plantago tomentosa* e *Sida glaziovii*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 403-411, 2003a.

PROCÓPIO, S. O.; SILVA, E. A. M.; SILVA, A. A.; FERREIRA, E. A. **Anatomia foliar de plantas daninhas do Brasil**. Viçosa: UFV, 2003b. v. 1

QUEIROGA, C. L.; FERRACINI, V. L.; MARSAIOLI, A. J. Three new oxygenates cadinanes from *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 42, n. 4, p. 1097-1103, 1996.

RANGEL, D.; GARCIA, I.; VELASCO, J.; BUITRAGO, D.; VELASCO, E. Actividad antimicrobiana de los extractos etanólico, acetônico y acuoso de *Baccharis nitida* (Ruiz et Pavon) Pers. **Revista de La Facultad de Farmácia**, Mérida, v. 42, p. 43-46, 2001.

RESENDE, F. A.; ALVES, J. M.; MUNARI, C. C.; SENEDESE, J. M.; SOUSA, J. P.; BASTOS, J. K.; TAVARES, D. C. Inhibition of doxorubicin-induced mutagenicity by

Baccharis dracunculifolia. **Mutation Research**, New York, v. 634, n. 1, p. 112-118, 2007.

RIEDERER, M.; SCHREIBER, L. Protecting against water loss: analysis of the barrier properties of plant cuticles. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 52, n. 363, p. 2023-2030, 2001.

RITTER, M. R.; SOBIERAJSKI, G. R.; SCHENKEL, E. P.; MENTZ, L. A. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Revista Brasileira Farmacognosia**, João Pessoa, v. 12, p. 51-62, 2002.

RIZZO, I.; VARSIVKY, E.; HAIDUKOWSKI, M.; FRADE, H. Macrocyclic trichothecenes in *Baccharis coridifolia* plants and endophytes and *Baccharis artemisioides* plants. **Toxicon**, Oxford, v. 35, n. 5, p. 753-757, 1997.

ROCHA, J. F.; NEVES, L. de J.; PACE, L. B. Estruturas secretoras em folhas de *Hibiscus tiliaceus* L. e *Hibiscus pernambucensis* Arruda. **Revista da Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 43-55, 2002.

RODRIGUEZ, M. V.; GATTUSO, S.; GATTUSO, M. *Baccharis crispa* y *Baccharis trimera* (Asteraceae): revisión y nuevos aportes para su normalización micrográfica. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 27, n. 3, 387-397, 2008.

RODRIGUES, R. F. O.; OLIVEIRA, F.; KATO, E. T. M. Morfodiagnose da droga conhecida como cipó-almécega – *Mikania malacolepsis* Robinson. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 37-44, 1996.

ROESER, K. R. Die Nadel der Schwarzkiefer-Massenprodukt und Kunstwerk der Natur. **Mikrokosmos**, Stuttgart, v. 61, n.2, p. 33-36, 1972.

ROJAS, A.; BAH, M.; ROJAS, J. I.; SERRANO, V.; PACHECO, S. Spasmolytic activity of some plants used by the Otomi Indians of Queretaro (Mexico) for the treatment of gastrointestinal disorders. **Phytomedicine**, München, v. 6, n. 5, p. 367-371, 1999.

ROSAS-ROMERO, A.; SAAVEDRA, G. Screening Bolivian plants for antioxidant activity. **Pharmaceutical Biology**, Lisse, v. 43, n. 1, p. 79-86, 2005.

ROSSOMANDO, P. C.; GIORDANO, O. S.; ESPÍNEIRA, J.; JOSEPH-NATHAN, P. A diterpene acid from *Baccharis tucumanensis*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 24, n.4, p. 787-790, 1985.

RUDALL, P. **Anatomy of flowering plants**: an introduction to structure and development. 2 ed. Cambridge: Cambridge University, 1994.

SÁ, M. de F. A.; NEVES, L. de J. Contribuição ao estudo das plantas medicinais *Baccharis myriocephala* DC. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 77, n. 3, p. 88-96, 1996.

SAAD, J. R.; DAVICINO, J. G.; GIORDANO, O. S. A diterpene and flavonoids of *Baccharis flabellata*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 27, n. 6, p. 1884-1887, 1988.

SAAD, J. R.; PESTCHANKER, M. J.; GIORDANO, O. S. Furanediterpenes from *Baccharis thymifolia*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 26, n. 11, p. 3033-3035, 1987.

SAN-MARTÍN, A.; ROVIROSA, J.; LABBÉ, C.; GIVOVICH, A.; MAHÚ, M.; CASTILLO, M. *neo-clerodane* diterpenoids from *Baccharis rhomboidalis*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 25, n. 6, p. 1393-1395, 1986.

SANCHEZ-PALOMINO, S.; ABAD, M. J.; BEDOVA, L. M.; GARCIA, J.; GONZALES, E.; CHIRIBOGA, X.; BERMEJO, P.; ALCAMI, J. Screening of South American plants against human immunodeficiency virus: preliminary fractionation of aqueous extract from *Baccharis trinervis*. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 25, n. 9, p. 1147-1150, 2002.

SANTOS, F. A.; BASTOS, E. M.; MAIA, A. B.; UZEDA, M.; CARVALHO, M. A.; FARIAS, L. M.; MOREIRA, E. S. Brazilian própolis: physicochemical properties, plant origin and antibacterial activity on periodonto pathogens. **Phytotherapy Research**, Bognor Regis, v. 17, n. 3, p. 285-289, 2003.

SANTOS-FILHO, D. dos. **Contribuição ao estudo farmacognóstico de *Baccharis trimera***. Ações farmacológicas das substâncias isoladas. Ribeirão Preto, 1979. 117 f. Tese (Livre Docência) – Setor de Ciências da Saúde, Universidade de São Paulo.

SANTOS-FILHO, D. dos; SARTI, S. J.; VICHNEWSKI, W.; BULHÕES, M. S.; LEITÃO-FILHO, H. de F. Atividade moluscicida em *Biomphalaria glabrata*, de uma lactona diterpênica e de uma flavona isoladas de *Baccharis trimera* (Less.) A.P. De Candolle. **Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Ribeirão Preto**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 1, p. 43-47, 1980.

SASS, J. E. **Botanical microtechnique**. 2 ed. Ames: Iowa State College, 1951.

SCHENKEL, E. P.; RÜCKER, G.; MANNS, D.; FALKENBERG, M. B.; MATZENBACHER, N. I.; SOBRAL, M.; MENTZ, L. A.; BORDIGNON, S. A. L.; HEINZMANN, B. M. Screening of Brazilian plants for the presence of peroxides. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 191-196, 2002.

SCHENKEL, E. P.; SOBOTTKA, A. M.; LANKHORST, P. P.; SCHRIPSEMA, J. An unusual diterpene and other constituents from *Baccharis ochracea*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 44, n. 4, p. 755-757, 1997.

SCHMIDT, F. B.; MARQUES, L. M.; MAYWORM, M. A. S. Efeito da sazonalidade sobre o potencial antibacteriano de extratos etanólicos de *Baccharis trimera* (Less.) DC. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais de Botucatu**, Botucatu, v. 10, n. 2, p. 1-5, 2008.

SCHNEIDER, A. A.; BOLDRINI, I. I. Ocorrência de *Baccharis opuntoides* Mart. ex Baker (Asteraceae: Astereae) para a região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 137-139, 2008a.

SCHNEIDER, A. A.; BOLDRINI, I. I. Two new species of *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae: Astereae) from Southern Brazil. **Journal of Botanical Research, Institute of Texas**, Fort Worth, v. 2, n.1, p. 45 – 51, 2008b.

SCHOSSLER, P.; SCHNEIDER, G. L.; WUNSCH, SOARES, G. L. G.; ZINI, C. A. Volatile compounds of *Baccharis punctulata*, *Baccharis dracunculifolia* and *Eupatorium laevigatum* obtained using solid phase microextraction and hydrodistillation. **Journal of The Brazilian Chemical Society**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 277-287, 2009.

SEBOLD, D. F.; BIANCHI, N. R. Contribuição ao estudo do gênero *Baccharis* L. (Asteraceae): ensaio de toxicidade excessiva e abordagem fitoquímica de dez espécies. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 2, p. 33-34, 1997.

SERNA, L.; MARTIN, C. M. Trichomes: different regulatory networks lead to convergent structures. **Trends in Plant Science**, Oxford, v. 11, n. 6, 2006.

SFORCIN, J. M.; ORSI, R. O.; BANKOVA, V. Effect of propolis, some isolated compounds and its source plant on antibody production. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 98, p. 301–305, 2005.

SHARP, H.; BARTHOLOMEW, B.; BRIGHT, C.; LATIF, Z.; SARKER, S. D.; NASH, R. J. 6-Oxygenated flavones from *Baccharis trinervis* (Asteraceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 29, p. 105-107, 2001.

SILVA, M. S. da; ANTONIOLLI, A. R.; BATISTA, J. S.; MOTA, C. N. da. Plantas medicinais usadas nos distúrbios do trato gastrointestinal no povoado Colônia Treze, Lagarto, SE, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 20, n.4, p. 815-829, 2006a.

SILVA, J. B. da.; GROTTA, A. de S. Anatomia da folha e óleo essencial de *Baccharis retusa* DC., Compositae. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 321-326, 1971.

SILVA, F. G.; JANUÁRIO, A. H.; PINTO, J. E. B. P; NASCIMENTO, V. E.; BARIZAN, W. S.; SALES, J. F.; FRANÇA, S. C. Teor de flavonóides em populações silvestres e cultivadas de carqueja [*Baccharis trimera* (Less.) DC.] coletadas nas estações seca e úmida. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 8, n. 2, p. 19-25, 2006b.

SILVA, G. A. A. B.; SIQUEIRA, N. C. S.; BAUER, L.; SANTANA, B. M. S. Óleos essenciais na flora sulriograndense. **Tribuna Farmacêutica**, Curitiba, v. 45-46, n.1-2, p. 57-60, 1978.

SILVA, F. G.; PINTO, J. E. B. P.; CARDOSO, M. G.; NASCIMENTO, E. A.; NELSON, D. L.; SALES, J. F.; MOL, D. J. S. Influence of radiation level on plant growth, yield and quality of essential oil in carqueja. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 30, n. 1, p. 52-57, 2006c.

SILVA-FILHO, A. A. da; PIRES, B. P. C.; GREGÓRIO, L. E.; SILVA, M. L. A.; ALBUQUERQUE, S.; BASTOS, J. K. *In-vitro* trypanocidal activity evaluation of crude extract and isolated compounds from *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, London, v. 56, n. 9, p. 1195-1199, 2004.

SILVA-FILHO, A. A.; SOUZA, J. P.; SOARES, S.; FURTADO, N. A.; SILVA, M. L. A.; CUNHA, W. R.; GREGÓRIO, L. E.; NANAYAKKARA, N. P.; BASTOS, J. K. Antimicrobial activity of the extract and isolated compounds from *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae). **Zeitschrift für Naturforschung**, Tübingen, v. 63, n. 1, p. 40 – 46, 2008.

SIMÕES-PIRES, C. A.; DEBENEDETTI, S.; SPEGAZZINI, E.; MENTZ, L. A.; MATZENBACHER, N. I.; LIMBERGER, R. P.; HENRIQUES, A. T. Investigation of the essential oil from eight species of *Baccharis* belonging to sect. *Caulopterae* (Asteraceae, Astereae): a taxonomic approach. **Plant Systematics and Evolution**, Vienna, v. 253, p. 23-32, 2005a.

SIMÕES-PIRES, C. A.; QUEIROZ, E. F.; HENRIQUES, A. T.; HOSTETTMANN, K. Isolation and on-line identification of antioxidant compounds from three *Baccharis* species by HPLC-UV-MS/MS with post-column derivatisation. **Phytochemical Analysis**, Bognor Regis, v. 16, n. 5, p. 307-314, 2005b.

SIQUEIRA, N. C. S. de; ALICE, C. B.; THIESEN, F. V. Aspectos farmacognósticos e perfil cromatográfico dos constituintes de *B. articulata* (Lam.) Pers. Compositae. **Caderno de Farmácia**, Porto Alegre, v. 4, n. 1/2, p. 63-76, 1988.

SIQUEIRA, N. C. S.; SILVA, G. A. A. B.; ALICE, C. B. Análise dos óleos essenciais de algumas plantas aromáticas tradicionais ou nativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 67, p. 118-128, 1986.

SIQUEIRA, N. C. S.; SILVA, G. A. de A. B.; ALICE, C. B.; NITSCHKE, M. Análise comparativa dos óleos essenciais de *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. e *Baccharis trimera* (Less.) DC. (COMPOSITAE), espécies espontâneas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 66, p. 36-39, 1985.

SOBOTTKA, A. M.; LANGELOH, A.; SCHENKEL, E. P. Efeito dos extratos aquosos de *Baccharis ochracea* Spreng. e *Iodina rhombifolia* Hook. et Arn. sobre a reprodução de ratas. **Revista de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v.17, p. 147-153, 1996.

SOICKE, H.; LENG-PESCHLOW, E. Characterization of flavonoids from *Baccharis trimera* and their anti-hepatotoxic properties. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 53, n. 1, p. 37-39, 1987.

SOUZA, W. **Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às Ciências Biológicas**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica, 1998.

SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 135-142, 2006.

SOUZA, G. C.; HAAS, A. P. S.; VON POSER, G. L.; SCHAPOVAL, E. E. S.; ELISABETSKY, E. Ethnopharmacological studies of antimicrobial remedies in the south of Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 90, p. 135-143, 2004.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. São Paulo: Instituto Plantarum, 2005.

SOUZA, L. A.; MOURÃO, K. S. M.; MOSCHETA, I. S.; ROSA, S. M. Morfologia e anatomia da flor de *Pilocarpus pennatifolius* Lem. (Rutaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n.2, p. 175-184, 2003.

STASI, L. C. D.; HIRUMA-LIMA, C. A.; SANTOS, C. M.; GUIMARÃES, E. M. Asterales medicinais. In: DI STASI, L. C. 2. ed. **Plantas medicinais na amazônia e na mata atlântica**. São Paulo: Unesp, 2002.

STASI, L. C. D.; OLIVEIRA, G. C.; CARVALHAES, M. A. Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest. **Fitoterapia**, Amsterdam, v. 73, p. 69-91, 2002.

SÜLSEN, V.; GÜIDA, C.; COUSSIO, J.; PAVETO, C.; MUSCHIETTI, L.; MARTINO, V. *In vitro* evaluation of trypanocidal activity in plants used in Argentine traditional medicine. **Parasitological Research**, Heidelberg, v. 98, p. 370-374, 2006.

SUTTISRI, R.; KINGHORN, D.; WRIGHT, A. D.; STICHER, O. *neo-clerodane* diterpenoids and other constituents from *Baccharis genistelloides*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 35, n. 2, p. 443-446, 1994.

TAIZ, I.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TAKEDA, I. J. M.; FARAGO, P. V. **Vegetação do parque estadual de Vila Velha**: Guia de campo. Curitiba: Serzegrat, 2001.

TAPIA, A.; RODRIGUEZ, J.; THEODULOZ, C.; LOPEZ, S.; FERESIN, G. E.; SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. Free radical scavengers and antioxidants from *Baccharis grisebachii*. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 95, p. 155-161, 2004.

TEQUIDA-MENESES, M.; CORTEZ-ROCHA, M.; ROSAS-BURGOS, E. C.; LÓPEZ-SANDOVAL, S.; CORRALES-MALDONADO, C. Efecto de extractos alcohólicos de plantas silvestres sobre la inhibición de crecimiento de *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium expansum*, *Fusarium moniliforme* y

Fusarium poae. **Revista Iberoamericana de Micologia**, Bilbao, v. 19, p. 84-88, 2002.

TAVARES, E. S.; GIL, W. R.; VIANA, V. R. C. Anatomia do eixo vegetativo de *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 25-28, 2000.

TEIXEIRA, E. W.; NEGRI, G.; MEIRA, R. M. S. A.; MESSAGE, D.; SALATINO, A. Plant origin of green propolis: bee behavior, plant anatomy and chemistry. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, Oxford, v. 2, n. 1, p. 85-92, 2005.

TOIGO, L.; OLIVEIRA, R. F.; OLIVEIRA, F.; MARQUES, M. O. M. Caracterização farmacobotânica, estudo do óleo essencial e atividade antimicrobiana da erva de São Simão *Vernonia scorpioides* (Lam.) Pers. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 2, p. 49-55, 2004.

TONN, C. E.; GIORDANO, O. S.; MARTÍN, J. D.; MARTÍN, V. S. Deoxybartemidiolide, a clerodane-type diterpene from *Baccharis artemisioides*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 28, n. 5, p. 1537-1538, 1989.

TORRES, L. M. B.; GAMBERINI, M. T.; ROQUE, N. F.; LIMA-LANDMAN, M. T.; SOUCCAR, C.; LAPA, A. J. Diterpene from *Baccharis trimera* with a relaxant effect on rat vascular smooth muscle. **Phytochemistry**, Oxford, v. 55, p. 617-619, 2000.

TORTORIELLO, J.; AGUILAR-SANTAMARÍA, L. Evaluation of the calcium-antagonist, antidiarrhoeic and central nervous system activities of *Baccharis serraefolia*. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 53, p.157-163, 1996.

TURNER, G. W. A brief history of the lysigenous gland hypothesis. **Botanical Review**, New York, v. 65, n. 1, p. 76-88, 1999.

ULUBELEN, A.; TOPCU, G.; ERIST, C.; SÖNMEZ, U.; KARTAL, M.; KURUCU, S.; BOZOK-JOHANSSON, C. Terpenoids from *Salvia sclarea*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 36, n. 4, p. 971-974, 1994.

VAN-BAREN, C. M.; LIRA, P. D.; BANDONI, A. L.; FORTUNATO, R.; MIZRAHI, I.; JUAREZ, M. Composition of the essential oil of pichana [*Baccharis spartioides* (Hook. et Arn.) Remy (Compositae)] from different populations of the Patagonia, Argentina. **Journal Of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 14, n. 3, p. 183-186, 2002.

VARASCHIN, M. S.; ALESSI, A. C. Poisoning of mice by *Baccharis coridifolia*: an experimental model. **Veterinary and Human Toxicology**, New York, v. 45, n. 1, p. 42-44, 2003.

VARASCHIN, M. S.; BARROS, C. S. L.; JARVIS, B. B. Experimental poisoning by *Baccharis coridifolia* (Compositae) in cattle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 65-68, 1998.

VARGAS, V. M.; GUIDOBONO, R. R.; HENRIQUES, J. A. Genotoxicity of plant extracts. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 86, supl. 2, p. 67-70, 1991.

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A. Estudo da concordância das citações de uso e importância das espécies e famílias utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 367-382, 2006.

VERDI, L. G.; BRIGHENTE, M. C.; PIZZOLATTI, M. G. Gênero *Baccharis* (ASTERACEAE): Aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 85-94, 2005.

VERDI, L. G.; BRIGHENTE, M. C.; SCHRIPEMA, J.; BRAZ-FILHO, R.; PIZZOLATTI, M. G. Kaurene diterpenes and flavonoids from *Baccharis illinita* flowers. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 32, p. 837-840, 2004.

VIDARI, G.; VITA-FINZI, P.; ZARZUELO, A.; GÁLVEZ, J.; ZAFRA, C.; CHIRIBOGA, X.; BERENGUER, B.; LA CASA, C.; ALARCÓN DE LA LASTRA, C.; MOTILVA, V.; MARTÍN, M.J. Antiulcer and antidiarrhoeic effect of *Baccharis teindalensis*. **Pharmaceutical Biology**, Lisse, v. 41, n. 6, p. 405-411, 2003.

VIGNALE, N. D.; GURNI, A. A. Identificación micrográfica de las hojas de *Smallantus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Robinson (Asteraceae). **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 24, n. 1, p. 96-98, 2005.

WACHTER, G. A.; MONTENEGRO, G.; TIMMERMAN, B. N. Diterpenoids from *Baccharis pingraea*. **Journal Natural Products**, Downers Grove, v. 62, n. 2, p. 307-308, 1999.

WAGNER, G. J.; WANG, E.; SHEPHERD, R. W. New approaches for studying and exploiting an old protuberance, the plant trichome. **Annals of Botany**, Oxford, v. 93, p. 3-11, 2004.

WATANABE, T. M.; RAMBO, M. F.; MARQUES, L.C. Caracterização farmacognóstica de espécies de *Baccharis* comercializadas como carqueja. **Revista Racine**, São Paulo, v. 15, p. 90-95, 2005.

WEIMANN, C.; GÖRANSSON, U.; PONGPRAYOON-CLAESON, U.; CLAESON, P.; BOHLIN, L.; RIMPLER, H.; HEINRICH, M. Spasmolytic effects of *Baccharis conferta* and some of its constituents. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, London, v. 54, n. 1, p. 99-104, 2002.

WERKER, E. Trichome diversity and development. In: HALLAHAN, D.L.; GRAY, J.C. **Plant trichomes**. London: Academic, 2000. p.1-35.

WERKER, E.; FAHN, A. Secretory hairs of *Inula viscola* (L.) Ait.: development, ultrastructure, and secretion. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 142, p. 461-476, 1981.

WEYERSTAHL, P.; CHRISTIANSEN, C.; MARSCHALL, H. Constituents of Brazilian vassoura oil. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 11, p. 15-23, 1996.

WEYERSTAHL, P.; MARSCHALL, H.; CHRISTIANSEN, C. New sesquiterpenes of *Baccharis dracunculifolia* leaf oil. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 56, p. 542, 1990.

WOODWARD, F. I. Do plants really need stomata? **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 49, p. 471-480, 1998.

ZANON, S. M.; CERIATTI, F. S.; ROVERA, M.; SABINI, L. J.; RAMOS, B. A. Search for antiviral activity of certain medicinal plants from Cordoba, Argentina. **Revista Latinoamericana de Microbiologia**, Cuernavaca, v. 41, n. 2, p. 59-62, 1999.

ZARDINI, E. M. Etnobotánica de Compuestas Argentinas com especial referencia a su uso farmacológico. **Latin American Journal of Pharmacy**, La Plata, v. 3, n. 1, p. 77-99, 1984.

ZDERO, C.; BOHLMANN, F.; KING, R. M.; ROBINSON, H. Diterpene glycosides and other constituents from Argentinian *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 25, n. 12, p. 2841-2855, 1986.

ZDERO, C.; BOHLMANN, F.; NIEMEYER, H. M. An unusual dimeric sesquiterpene and other constituents from Chilean *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 30, n. 5, p. 1597-1601, 1991.

ZDERO, C.; BOHLMANN, F.; NIEMEYER, H. M. *ent*-labdane glycosides from *Baccharis pingraea*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 29, n. 8, p. 2611-2616, 1990.

ZDERO, C.; BOHLMANN, F.; SOLOMON, J. C.; KING, R. M.; ROBINSON, H. *ent*-clerodanes and other constituents from Bolivian *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v. 28, n. 2, p. 531-542, 1989.

ZUNINO, M. P.; LOPEZ, M. L.; FAILLACI, S. M.; LOPEZ, A. G.; ARIZA-ESPINAR, L. ZYGADLO, J. A. Essential oil of *Baccharis cordobensis* Heering. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 15, n. 3, p. 151-152, 2000.

ZUNINO, M. P.; LOPEZ, M. L.; ZYGADLO, J. A.; LOPEZ, A. G. Essential oil composition of *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 16, n. 1, p. 29-30, 2004.

ZUNINO, M. P.; NEWTON, M. N.; MAESTRI, D. M.; ZYGADLO, J. A. Essential oils of three *Baccharis* species. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 64, n.1, p. 86-87, 1998.

ZUNINO, M. P.; NOVILLO-NEWTON, M.; MAESTRI, D. M.; ZYGADLO, J. A. Composition of the essential oil of *Baccharis crispa* Spreng. and *Baccharis salicifolia* Pers. grown in Cordoba (Argentina). **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 12, n. 6, p. 405-407, 1997.